

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Ю. Н. Журавлев
13 апреля 2022 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы

«Интеллектуальный анализ данных»

Уровень профессионального образования

Высшее образование – Бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Новокузнецк 2022

Основная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению
подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(приказ Минобрнауки России № 9 от «10» января 2018 г.)

Год начала подготовки: 2022

утверждена Научно-методическим советом КемГУ от 13.04.2022 г. (протокол № 5)

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
Миссия.....	5
Язык образования.....	5
Перечень сокращений, используемых в тексте.....	5
1.1 Назначение основной профессиональной образовательной программы.....	6
1.2 Нормативные документы для разработки образовательной программы.....	6
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1 Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы.....	7
2.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы.....	7
2.3 Формы обучения:	7
2.4 Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе	7
2.5 Объем основной профессиональной образовательной программы	7
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	7
3.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников	8
3.1.1. Области и сферы профессиональной деятельности выпускников	8
3.1.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
3.1.3. Объекты профессиональной деятельности или область (области) знания.....	8
3.2. Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы.....	8
3.2.1 Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки.....	8
3.2.2. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы.....	8
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам) ..	9
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками ..	9
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	9
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения ..	12
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, рекомендуемые ФУМО (при наличии), и установленные КемГУ самостоятельно	14
4.2. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	15
Раздел 5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	86

Раздел 6. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	86
Раздел 7. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И ПРОГРАММЫ ПРАКТИК	86
Раздел 8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	86
Раздел 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	87
Раздел 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	87
10.1. Кадровое обеспечение основной профессиональной образовательной программы ...	87
10.2. Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы.....	88
10.3. Учебно-методическое обеспечение основной профессиональной образовательной программы.....	99
10.4. Условия для обеспечения образовательного процесса по основной профессиональной образовательной программе для лиц с ОВЗ	99
Раздел 11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОПОП.....	99
Раздел 12. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ	100
12.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой):.....	100
Раздел 13. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ И ЭКСПЕРТОВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	101
Ответственный за ОПОП:.....	101
Внешний эксперт ОПОП:	101
Приложение 1 - Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций,.....	102
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП	102
Приложение 2 - Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) по дисциплинам (модулям) ОПОП	103

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Миссия

Кемеровский государственный университет – опорный вуз Кемеровской области – на основе эффективного сочетания современного образования, исследований и инноваций, соответствующих вызовам XXI века, готовит кадры, способные инициировать и реализовывать новые виды экономической деятельности, способы организации производства, бизнесы и формы занятости на территории региона и обеспечить тем самым диверсификацию экономики Кузбасса, его интеграцию в глобальные (несырьевые) производственные цепочки, решение экологических и социально-экономических проблем региона в интересах долгосрочного опережающего и устойчивого развития.

Язык образования

Образовательная деятельность по основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке (ст. 14 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»; ст. 68 Конституции Российской Федерации)

Перечень сокращений, используемых в тексте

ВО – высшее образование;

КемГУ – Кемеровский государственный университет;

Минобрнауки России – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;

НФИ КемГУ – Новокузнецкий институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»

ОП – образовательная программа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПК – профессиональные компетенции;

ПК УВ – профессиональные компетенции, установленные вузом;

ПКО – профессиональные компетенции обязательные;

ПКР – профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ПП – практическая подготовка;

ПС – профессиональный стандарт;

ТД – трудовое действие;

ТФ – трудовая функция;

УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей;

УК – универсальные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФЗ – Федеральный закон;

ФУМО – Федеральное учебно-методическое объединение.

1.1 Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (далее – ОПОП), реализуемая в Новокузнецком институте (филиале) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (далее – НФИ КемГУ), устанавливает требования к результатам освоения компонентов программы в части индикаторов достижения выпускником универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, а также обязательных профессиональных компетенций и индикаторов их достижения.

ОПОП включает в себя следующие компоненты:

- характеристика профессиональной деятельности выпускников, в том числе, требования к результатам освоения образовательной программы;
- учебный план (для очной, очно-заочной, заочной форм обучения) – <https://skado.dissw.ru/table/>
- календарный учебный график – <https://skado.dissw.ru/table/>
- рабочие программы дисциплин – <https://skado.dissw.ru/table/>
- программы практик – <https://skado.dissw.ru/table/>
- фонд оценочных материалов контроля освоения компетенций дисциплин и практик;
- фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методические материалы – <https://skado.dissw.ru/table/>.

Каждый компонент ОПОП разработан в форме единого документа или комплекта документов в соответствии с Порядком разработки, обновления и утверждения основных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ магистратуры, программ специалитета (КемГУ).

1.2 Нормативные документы для разработки образовательной программы

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 05 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9;

- Приказ Минтруда России от 18.11.2013 № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист»;
 - Приказ Минтруда России от 04.03.2014 № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;
 - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
 - Устав Кемеровского государственного университета;
 - Локальные документы КемГУ, регулирующие образовательную деятельность.
- Программа развития Кемеровского государственного университета на период 2017 – 2021 гг.

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

- «Интеллектуальный анализ данных».

2.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы

Лицам, успешно прошедшим итоговую (государственную итоговую) аттестацию, выдаются в установленном порядке документы об образовании и о квалификации.

Квалификация, присваиваемая выпускникам *направления подготовки* – *бакалавр*.

2.3 Формы обучения:

Обучение по программе бакалавриата осуществляется в следующих формах:

- очная.

2.4 Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе

Срок получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе бакалавриата составляет:

- при очной форме обучения 4 года.

2.5 Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы бакалавриата вне зависимости от формы обучения, от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения, составляет 240 зачетных единиц (з.е.).

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

3.1.1. Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

3.1.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников

– научно-исследовательский;

– проектный.

3.1.3. Объекты профессиональной деятельности или область (области) знания

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: математическое моделирование; численные методы; теория вероятностей и математическая статистика; исследование операций и системный анализ; дискретная математика; математические и компьютерные методы обработки изображений; математические методы и программное обеспечение защиты информации; технологии параллельного программирования; интеллектуальные системы; прикладные интернет-технологии; автоматизация научных исследований; языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; базы данных.

3.2. Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы

3.2.1 Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
2.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)

3.2.2. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций,

имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника основной профессиональной образовательной программы

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП представлен в приложении 1.

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Составление технических спецификаций на программные компоненты, проектирование и разработка программного обеспечения.	Математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Планирование и проведение научного исследования, составление отчетной документации по проведенным исследованиям и технической документации на результаты разработки.	

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора,

		структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК 2.2. Разработка проектного задания Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК 2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК 2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1 Организует взаимодействие группы для решения проблемной ситуации и достижения поставленной индивидуальной и групповой цели, определяет свою роль в команде с использованием приемов диагностики. УК 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках. УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её

		реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК 5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии. УК 5.3 Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. УК 5.4 Организует коммуникацию с представителями иных этносов и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. УК 5.5 Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания. УК 5.6. Объясняет различия в трактовках иной культуры как чужой и как другой. УК 5.7. Выявляет связи этических, религиозных и ценностных систем в социальном пространстве. УК 5.8. Строит философски обоснованные суждения и ведёт диалог в логике философской проблематизации.
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2 Планирует, реализует свои цели и оценивает эффективность затрат ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития себя в профессии с учетом требований рынка труда.
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессио-	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и сво-

	нальной деятельности	бодное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК 7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; имеет практический опыт занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК 8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные, террористические и военные). УК 8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. УК 8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций. УК 8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК 1.1 Строго доказывает математические утверждения, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук. ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий.
	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач. ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов. ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования.
	ОПК-3 Способен	ОПК 3.1 Применяет типовые математиче-

	применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ские модели для решения задач в области профессиональной деятельности. ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам. ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Примерная ООП по направлению подготовки на 23 сентября 2020 г. в реестре не зарегистрирована, обязательные профессиональные компетенции выпускников ФУМО не установлены.

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, рекомендуемые ФУМО (при наличии), и установленные КемГУ самостоятельно

Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций ФУМО не установлены.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, установленные КемГУ самостоятельно:

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ОТФ / ТФ ПС)
Тип задач профессиональной деятельности <u>научно-исследовательский</u>				
Планирование и проведение научного исследования, составление отчетной документации по проведенным исследованиям и технической документации на результаты разработки.	Математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, системное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, языки программирования, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной матема-	ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок ПК 1.3 Готовит элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ	ОТФ ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»: А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

	тики и информатики			
Тип задач профессиональной деятельности <u>проектный</u>				
Составление технических спецификаций на программные компоненты, проектирование и разработка программного обеспечения.	Математические модели, алгоритмы, информационно-коммуникационные технологии, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики	ПК-2 Способен разрабатывать требования, проектировать и реализовывать программное обеспечение	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	ОТФ ПС «Программист»: D Разработка требований и проектирование программного обеспечения

4.2. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
Блок 1 Дисциплины (модули)			
Обязательная часть			
Б1.О.01 Философия			
УК-5	УК 5.5 Интерпретирует философские тексты в соответствии с имеющейся традицией их понимания. УК 5.6. Объясняет различия в трактовках иной культуры как чужой и как другой. УК 5.7. Выявляет связи этических, религиозных и ценностных систем в социальном пространстве.	Знать: – базовые философские категории; – философские основания различия мыслящего и немслящих; – генезис типологической модели Запад – Восток и место новоевропейских ценностей в социально-историческом устройстве глобализирующегося мира. Уметь: – различать философскую проблематизацию и	Что такое философия? Философия как дело. Вопрос о «пользе» философии. Исторические истоки дела философии и этимология слова философия. Философское вопрошание как техника проблематизации. Философская рефлексия. Философское протоколирование акта мышления. Позиция философа. Основания различия мысля-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	УК 5.8. Строит философски обоснованные суждения и ведёт диалог в логике философской проблематизации.	философскую аргументацию; – объяснить влияние философских контекстов на этические модели и на культуру в целом; – проблематизировать категорию <i>общество</i> и проявлять релевантность понятия <i>социальные миры</i> современному знанию. Владеть: – базовыми процедурами медленного чтения; – навыками философской проблематизации (постановки философских вопросов); – приёмами аргументации.	щего и немыслящих. Философия и философствование (мышление): греческая и буддийская версии. Философия и докса. Парадоксальность философии Чтение философии как герменевтическая процедура. Техника «вертикального» («медленного») чтения философских текстов. Философия как метафизика: основные проблемы, категории и тексты. Философия как познание. Гносеология vs эпистемология. Философия и наука. Категории «общество» и «социальное» в философии. Философская антропология. Философия в первом приближении. Природа философствования. «Эпистемологическая революция» Р. Декарта. Постановка вопроса о смерти в диалоге Платона «Федон». Философская аргументация в теории познания Платона. Картезианское изобретение метода. Путь в «зоне» как мышление. Философия техники М. Хайдеггера
Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)			
УК-5	УК 5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.	Знать: – закономерности и этапы исторического развития, основные исторические факты и явления, отражающие процессы межкультурного взаимодействия. Уметь: – выявлять исторически обусловленные особенности и различия этических, религиозных и ценностных систем; – формулировать сущностные характеристики	История как наука. Закономерности и этапы исторического развития Создание и развитие древнерусского государства. Историческое наследие и социокультурные традиции Древней Руси Русские земли в XII – XIII вв.: проблемы межкультурного, этнического и конфессионального взаимодействия. Объединение русских земель в централизованное государство в XIV – XVI вв. Исторические условия

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	действии. УК 5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий УК 5.4. Организует коммуникацию с представителями иных этносов и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Владеть: – навыками извлечения информации из исторических текстов, ее научного анализа и интерпретации.	формирования религиозной и ценностной систем Русского государства. Особенности и закономерности исторического развития России в XVII в. Россия и мир в первой половине XVIII в.: проблемы взаимодействия социокультурных традиций, религиозных и ценностных систем в процессе модернизации. Россия и мир во второй половине XVIII в.: особенности взаимодействия российской и европейской социокультурных традиций в процессе дальнейшего развития модернизации Особенности исторического развития России в первой половине XIX в. в контексте межкультурного взаимодействия Востока и Запада Проблемы российской модернизации второй половины XIX века: основные факты и явления Общественное движение и общественная мысль России в XIX в. Историческое наследие российского либерализма и революционного движения. Россия и мир в начале XX в.: противоречия и проблемы взаимодействия социальных групп, этносов и конфессий Русская революция 1917 г.: закономерности, основные факты и этапы развития Становление и развитие Советского государства в 1917 – 1920-е гг. как процесс взаимодействия революционной теории и социокультурных традиций Российской империи Закономерности и особенности советской модернизации конца 1920-х – 1930-х гг. Оценка ее исторического наследия. Вторая мировая война как исторически обусловленный конфликт этических и ценностных систем:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			основные факты и этапы. Закономерности, основные факты и явления в развитии Советского Союза в 1950-е – первой половине 1960-х гг. Особенности исторического развития Советского Союза и эволюция социокультурных традиций советского общества во второй половине 1960-х – 1980-е гг. Проблемы и особенности развития современной России: взаимодействие исторического наследия советской эпохи и новых ценностных установок.
Б1.О.03 Иностранный язык			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государ-	Знать: – правила оформления речевого высказывания на иностранном языке в устной и письменной форме; – особенности речевого делового и профессионального этикета на иностранном языке. Уметь: – использовать иностранный язык как средство для получения информации из иноязычных источников в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения; – создавать устные и письменные высказывания, характерные для профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке. Владеть: – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на иностранном языке; – навыками монологической и диалогической речи в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке;	Я и моя семья. Речевой деловой и профессиональный этикет. Досуг и развлечения в семье. Речевой деловой и профессиональный этикет. Погода. Речевой деловой и профессиональный этикет. Еда. Речевой деловой и профессиональный этикет. Покупки. Речевой деловой и профессиональный этикет. Работа. Речевой деловой и профессиональный этикет. Путешествия. Речевой деловой и профессиональный этикет. Высшее образование в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Мой вуз. Работа с источниками в письменной и устной форме в сферах делового и профессионального общения. Студенческая жизнь в России и за рубежом. Работа с источниками в письменной и устной форме в

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ственном и иностранном языках.	– алгоритмами обработки текстовой информации на иностранном языке в устной и письменной форме.	сферах делового и профессионального общения. Язык как средство межкультурного общения. Монологическая и диалогическая речь в ситуациях делового и профессионального общения на иностранном языке. Образ жизни современного человека в России и за рубежом. Работа с текстовой информацией на иностранном языке в устной и письменной форме. Общее и различное в странах и национальных культурах.
Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности			
УК-8	УК 8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (угрозы социального характера, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, информационные, террористические и военные) УК 8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК 8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК 8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь.	Знать: – законодательную базу безопасности жизнедеятельности Российской Федерации; – анатомо-физиолого-гигиенические основы труда и обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – основы обеспечения безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Уметь: – снижать воздействие вредных и опасных факторов на рабочем месте в своей области, в том числе с применением индивидуальных и коллективных средств защиты; – поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; – предпринимать действия при возникновении угрозы возникновения чрезвычайной ситуации. Владеть: – способами обеспечения безопасных условий труда на рабочем месте; – методами выявления и устранения проблем,	Введение в БЖД. Причины возникновения БЖД. Предмет, задачи БЖД. Аксиома о потенциальной опасности, концепция приемлемого риска. Основные принципы БЖД. Взаимодействие человека со средой обитания. Основные понятия БЖД (опасность, поле опасностей и др.). Причинно-следственное поле опасностей. Безопасность социальной сферы. Основные понятия и характеристики опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуаций. Законодательные и правовые акты в области безопасности жизнедеятельности. Классификация опасностей (по видам потоков в жизненном пространстве, по длительности, по зонам воздействия, по размерам зоны воздействия, по степени завершенности, по характеру действия на организм). Вредные вещества, классификация, вредное воздействие на человека и среду обитания, допустимые уровни воздействия. Токсикологическая классификация вредных веществ. Классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени на объектах экономики. ЧС естественного (природного происхождения), послед-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; – способами предотвращения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.	ствия, прогнозирование катастроф. Экологические угрозы. Опасности социального характера. ЧС военного времени, поражающие факторы. Социальная безопасность. Терроризм, его истоки, черты и особенности. Меры борьбы с терроризмом. Безопасность жилища. Безопасность в общественных местах. Раны. Кровотечения. Виды, классификация. Опасность кровотечений. Способы остановки кровотечений. Закрытые повреждения. Переломы. Травмирующий шок. Реанимация при шоковых состояниях. Непрямой массаж сердца и легочная реанимация. Принципы оказания первой помощи при укусе ядовитыми насекомыми и животными. Ожоги. Ожоговая болезнь. Оказание первой медицинской помощи при ожогах и отморожении. Неотложная медицинская помощь при отравлениях. Помощь при электротравмах. Классификация основных форм деятельности человека. Классификация условий трудовой деятельности (оптимальные, допустимые, вредные, травмоопасные условия труда). Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. Вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах. Охрана окружающей среды. Системы стандартов «Охрана природы». Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
Б1.О.05 Русский язык и деловое общение			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуника-	Знать: – аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требова-	Русский язык и деловая коммуникация. Культура русской речи. Официально-деловой стиль в системе книжных

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ции на государственном и иностранном языках; УК 4.2 Воспринимает и понимает устную и письменную речь на государственном и иностранном языках с учётом условий речевого взаимодействия; создает и корректирует высказывания в типовых ситуациях повседневной и деловой коммуникации. УК 4.3 Организует деловую коммуникацию на государственном и иностранном языках в соответствии с требованиями к её реализации. УК 4.4 Прогнозирует, оценивает и корректирует коммуникативное поведение в условиях устного и письменного общения на государственном и иностранном языках.	ния к официально-деловой речи; – особенности делового общения, его виды, формы, жанровые разновидности и критерии эффективности; – правила речевого этикета делового человека. Уметь: – организовывать деловое общение в соответствии со спецификой его форм и жанровых разновидностей; – создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для деловой коммуникации. Владеть: – навыками монологической и диалогической речи, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях делового взаимодействия; – навыками прогнозирования, оценки и корректировки собственного и чужого коммуникативного поведения в различных условиях коммуникации; – навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке.	стилей речи. Орфоэпические и лексические нормы русского языка. Грамматические нормы русского языка. Коммуникативные качества речи. Анализ особенностей административно-делового жаргона. Специфика делового общения. Формы деловой коммуникации. Устная публичная речь в деловой коммуникации. Этика и этикет делового человека. Характеристика компонентов ситуации делового общения. Анализ письменных форм деловой коммуникации. Анализ и создание письменных жанров деловой коммуникации. Устные формы деловой коммуникации. Взаимодействие с аудиторией в условиях устной публичной речи. Роды и виды публичных выступлений в повседневной и деловой коммуникации.
Б1.О.06 Физическая культура			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности. УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умствен-	Знать: – роль физической культуры в формировании основ здорового образа жизни и обеспечении здоровья; – особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – особенности форм и содержания физическо-	Физическая культура и физическое воспитание. Профессиональная направленность физического воспитания. Здоровье человека как ценность. Здоровьесберегающие технологии в физической культуре. Общая физическая и специальная физическая подготовка. Профессионально-прикладная физическая подго-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК 7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; имеет практический опыт занятий физической культурой.	го воспитания. Уметь: – соблюдать нормы здорового образа жизни; – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть: – способами сохранения и укрепления здоровья, повышения адаптационных резервов организма и обеспечения полноценной деятельности средствами физической культуры; – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – основами методики планирования и организации самостоятельных занятий и занятий физической культурой с различными группами населения с учетом условий жизнедеятельности.	товка. Мотивация и планирование самостоятельных занятий. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Спорт в системе физического воспитания студентов. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Определение зоны интенсивности физической нагрузки по частоте сердечных сокращений. Оценка состояния вестибулярного аппарата. Воздействие физической тренировки на состояние сердечно-сосудистой системы. Влияние физических упражнений на дыхательную систему человека.
Б1.О.07 Самоменеджмент			
УК-6	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2 Планирует, реализует свои цели и оценивает эффективность	Знать – технологии постановки своих жизненных целей в социально значимой жизнедеятельности; – методики диагностики факторов личного успеха и имеющихся личностных ресурсов; – основы работы по приоритетам; – основы делегирования полномочий;	Социокультурное окружение и жизненные области. Активность человека: мотивация, целеполагание и личный успех. Ресурсы человека и их пределы. Культуры, группы и организации как среда активности. Ситуация, взаимодействие, коммуникация как процессы активности.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	затрат ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития себя в профессии с учетом требований рынка труда	– принципы и методики сбалансированного самообновления; – технологии самоменеджмента. Уметь – планировать, реализовывать свои цели и оценивать эффективность затрат своих ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности; – распределять очередность выполнения работ; – использовать инструментарий самоменеджмента; – находить баланс между рабочей и личной сферами жизни. Владеть – технологиями планирования, реализации и критической оценки своей социально значимой жизнедеятельности, правилами личной организованности и самодисциплины; – технологиями персонального лидерства, персонального управления и самоменеджмента; – приемами управления стрессом; – приемами и техниками тайм-менеджмента.	Карьерные стратегии и этапы карьерного роста. Понятие и концепции лидерства. Самообразование, саморазвитие, самообновление. Техники самоуправления и самопрезентации. Техники эффективных взаимодействий. Техники управления стрессом и кризисными ситуациями.
Б1.О.08 Основы системного анализа и математической обработки информации			
УК-1	УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными ис-	Знать: - базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода; - классификацию систем; - общие закономерности и универсальные законы систем; - основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач;	Предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление. Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Сущность и принципы системного подхода. Основные типы и классы систем, понятия большой

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	точниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	- цели, задачи и принципы системного анализа; - содержание этапов системного анализа; - классификацию методов системного анализа; - особенности моделирования и его особую роль в системном анализе; - процедуру проведения системного анализа; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; - выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи; - определять категории того или иного системного метода; - использовать метод синтеза в системном подходе; - применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки	и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры. Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа. Информация и самоорганизация систем. Понятие модели системы. Способы моделирования систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование. Математические средства представления информации: таблицы, схемы, диаграммы, графики. Визуальные средства представления информации. Систематизация информации и построение таблиц. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации. Основные понятия теории множеств. Множество. Способы задания множеств. Операции над множествами и их свойства. Логические операции и таблицы истинности. Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении. Анализ умозаключений. Решение простейших логических задач. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Решение типовых вероятностных задач. Элементы и средства математической статистики при обработке и исследовании данных.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		информации для решения общественных и профессиональных задач. Владеть: - навыками работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач; - навыками выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; - навыками систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; - формулировки и аргументирования выводов и суждений; - использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; - математической обработки информации.	Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Рассматриваются основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Рассматриваются различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации Математика и естествознание. Понятие модели и моделирования. Примеры математических моделей. Применение теории множеств для решения практических задач. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Основные законы комбинаторики: правило сложения, правило умножения, метод включения и исключения. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторов и с повторениями). Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности, как средство обработки и интерпретации информации. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Числовые ха-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			рактеристики вариационных рядов.
Б1.О.09 Основы проектной деятельности			
УК-2	УК 2.1 Инициализация проекта. Определяет проблемы и проектную идею, круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК 2.2. Разработка проектного задания Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК 2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК 2.5. Завершение и внедрение Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знать: – теоретические, методологические и правовые основы разработки программ и проектов; – понятие и процедуры программно-целевого планирования и реализации программы, проекта; – компоненты и условия ресурсного обеспечения реализации программы, проекта; – инструменты управления программой, проектом в профессиональной деятельности; – риски реализации программы, проекта. – методы анализа и оценки результативности программы, проекта и работы исполнителей; – условия организации проектной работы; Уметь: – преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта, программы деятельности и в поэтапное планирование достижения цели; – выполнять задачи в зоне своей ответственности и корректировать способы решения задач при необходимости; – использовать результаты проектной работы в совершенствовании деятельности; Владеть: – методами разработки и реализации программ, проектов; – методами анализа и оценки качества и результативности проектной работы.	Социальная среда и профессиональная деятельность человека. Области проектирования. Социальные объединения: группы, организации, общности, сообщества как объекты проектирования. Проектная деятельность: общее представление. Понятие проекта, виды проектов. Этапы проектной деятельности. Программа и проект как инструмент управления профессиональной деятельностью. Правовое регулирование проектной деятельности. Методологические подходы, методы управления проектами. Проект как система, системный подход к управлению проектами. Цели проекта. Процессы планирования и определения целей проекта. Окружение проекта. Участники проекта. Структура проекта. Работа с заинтересованными лицами. Требование к проекту и конечному результату. Понятия и структура жизненного цикла проекта. Виды жизненных циклов проектов. Экономическая модель проекта. Методы генерации идей проекта. Формирование команды проекта. Проектные роли. Заказчик проекта. Функциональный (технический) заказчик. Куратор (спонсор) проекта. Администратор проекта. Лидерство в проекте: концепции, виды, инструменты лидерства. Организация взаимодействия членов команды. Распределение ответственности в проекте, виды и степень делегируемой ответственности. Стадии развития проектной команды. Управление групповыми конфликтами и проблемами групповых взаимодействий.
УК-3	3.1 Организует взаимодействие группы для решения проблемной	Знать: – основные понятия социально значимой	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ситуации и достижения поставленной индивидуальной и групповой цели, определяет свою роль в команде с использованием приемов диагностики. 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социально-коммуникативных технологий.	жизнедеятельности человека; – теоретические основания и понятия функционального построения жизненной среды и социально значимой жизнедеятельности человека; – основы теории коммуникации (понятие коммуникации, коммуникативного действия и взаимодействия, межличностного, внутригруппового и межгруппового взаимодействия и условия их форматирования); – способы управления группой; – социально-коммуникативные технологии, сущность, структуру, функции и типологии СКТ (Гавра). Уметь: – использовать ситуативный подход к анализу, диагностике и решению проблемных ситуаций в социальной организации; – организовать взаимодействие членов команды для решения задачи, проблемы; – диагностировать и прогнозировать рутинные и проблемные ситуации; – выполнять функции менеджера и лидера для решения групповых задач и проблем. Владеть: – анализировать устройство и динамику ситуаций коммуникативных взаимодействий; – выделять представителей различных категорий социальных групп и формировать внутригрупповое и межгрупповое взаимодействие с учетом их особенностей; – приемами конструктивного решения ситуативных задач и проблем социальной группы; – приемами эффективной целевой работы в	Современное состояние проектной деятельности в организациях. Проекты и программы. Особенности управления различными типами проектов. Причины неудач и критические факторы успеха проекта. Процессы, функции, иерархия работ при реализации проектов. Планирование проекта, управление сроками проекта. методология и процедура программно-целевого планирования. Календарный план проекта. Управление стоимостью проекта. Методы и условия финансирования проектов. Источники финансирования. Определение, назначение, способы представления бюджета проекта. Разработка бюджета проекта. Смета проекта, формы сметы. Управление рисками проекта. Понятие неопределенности и рисков проекта, классификация рисков. Причины и последствия возникновения рисков. Оценка рисков. Планирование мероприятий по предотвращению рисков. Управление коммуникациями в проекте. Роль коммуникаций в проекте. Вербальные и невербальные коммуникации. Совещания на проекте. Коммуникационные технологии. Управление ожиданиями стейкхолдеров проекта. Конфликты и их разрешение. Мониторинг и контроль. Информирование заинтересованных лиц. Ответность в проекте. Изменения в проекте. Аудит проекта. Задачи на этапе завершения проекта. Закрытие проекта – процедуры. Итоговое представление результатов проекта. Понятие инвестиционной привлекательности. Методы оценки инвестиционной привлекательности и социальной значимости проектов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		команде; – навыками побуждения активности людей при взаимодействии; – навыком презентации и самопрезентации в социальной среде.	Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта. Эффективность реализации проекта и ее виды. Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы и методология расчетов.
Б1.О.10 Математический анализ			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы математического анализа. Уметь: – грамотно пользоваться языком математического анализа; – строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания математического анализа для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа.	Функция. Определение свойств функций и построение графиков. Предел числовой последовательности. Нахождение предела числовой последовательности. Предел функции. Нахождение предела функции. Непрерывность функции. Исследование функций на непрерывность. Дифференцирование функций. Производная. Приложения производной. Дифференциал функции. Использование понятия дифференциал функции для решения задач. Неопределенный интеграл. Нахождение неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Определение функции двух и более переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Нахождение экстремума функции двух переменных. Числовые ряды. Исследование на сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Двойные и тройные интегралы. Вычисление двой-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			ных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Функции комплексного переменного. Функциональные ряды. Вычеты и их применение. Основы операционного исчисления.
Б1.О.11 Алгебра и геометрия			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы алгебры и геометрии. Уметь: – грамотно пользоваться языком алгебры и геометрии; – строго доказывать математические утверждения в области алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания алгебры и геометрии для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры и геометрии.	Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения. Система координат на плоскости. Основные задачи. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве. Способы задания. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка. Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Линейные подпространства. Сумма и пересечение линейных подпространств. Евклидовы пространства. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах. Определитель оператора в разных базисах. Преобразование матрицы линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра
Б1.О.12 Информатика			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования	Знать:	Теория информации как наука. Источники сообще-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.	– современные информационные технологии и программные средства; – структуру, состав и свойства информационных процессов, технологий и систем; – способы представления информации в цифровой форме; – функциональную и структурную организацию вычислительных машин и комплексов; – различные алгоритмические конструкции для построения программ; – основы высокоуровневых языков программирования; – структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; – методы контроля и защиты информации. Уметь: – применять системное и прикладное программное обеспечение; – решать задачи обработки данных с помощью различных средств; – выбирать нужные алгоритмы для решения поставленных задач; – выполнить тестирование и отладку программного кода; – применять средства защиты в составе информационной системы. Владеть: – современными информационными и телекоммуникационными технологиями; – пакетами офисных программ; – навыками разработки простых программ; – инструментарием программирования; – навыками безопасного поведения при использовании информационных технологий.	ний. Базовые понятия информатики. Информация и ее свойства. Эффективное и помехоустойчивое кодирование информации. Криптографическая защита информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Основные принципы устройства персональных ЭВМ. Состояние и тенденции развития ЭВМ. Алгоритмизация. Методы разработки алгоритмов. Языки программирования, их типы и характеристика. Инструментарий технологии программирования. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Программное обеспечение ЭВМ. Базы данных. Системы управления базами данных. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
Б1.О.13 Дискретная математика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы дискретной математики. Уметь: – грамотно пользоваться языком дискретной математики; – строго доказывать математические утверждения из области дискретной математики, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах. Владеть: – навыками решения практических задач в области дискретной математики; – навыками решения профессиональных задач, используя методы дискретной математики.	Теория множеств Подмножества. Операции над множествами. Мощность множеств. Прямое произведение множеств. Соответствия. Свойства соответствий. Функции. Булевы функции. Представление в нормальных формах. Минимизация булевых функций. Полнота систем булевых функций. Приложения булевых функций к теории релейно-контактных схем Приложения булевых функций к теории схем из функциональных элементов. Алгебра высказываний. Логические следствия. Алгебра предикатов. Формальные исчисления. Основные понятия теории графов. Операции с графами. Циклы. Планарность. Раскраска графа. Деревья. Остов графа. Связность. Алгоритмы решения задач на графах.
Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории вероятностей и математической статистики. Уметь: – грамотно пользоваться языком теории вероятностей и математической статистики; – строго доказывать математические утверждения теории вероятностей и математической статистики, выделяя главные смысловые аспекты	Основные модели комбинаторики: сочетания, размещения и перестановки. Классическое геометрическое и статистическое определения вероятностей. Теоремы сложения и следствия. Условная вероятность. Теорема умножения и следствия. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретная случайная величина (дсв). Повторение испытаний. Закон больших чисел. Функция распределения. Плотность распределения,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	в доказательствах; – применять знания теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач. – выбирать и применять математические методы и методы моделирования необходимые для решения поставленных задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории вероятностей и математической статистики.	ее свойства и вероятностный смысл. Числовые характеристики нсв, их свойства. Простая выборка. Метод сбора и группировки данных. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки. Расчет выборочного среднего. Дисперсии. Асимметрии, эксцесса. Метод произведений для расчета числовых характеристик. Основы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение линии регрессии. Коэффициент корреляции, его значимость.
Б1.О.15 Основы математического моделирования			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – типовые математические модели в области прикладной математики и информатики; – типовые задачи математического моделирования; – структуру типовых математических моделей технических и естественных объектов и процессов в них; – способы модификации типовых математических моделей объектов и процессов в них. Уметь: – выбирать математическую модель для решения задач математического моделирования; – адаптировать математические модели технических и естественных объектов и процессов в них к решению конкретных профессиональных задач;	Определение и назначение математической модели. Факторы и отклики. Статические и динамические модели. Свойства математических моделей: точность, адекватность, устойчивость, чувствительность, робастность Классификация математических моделей. Эмпирические, регрессионные и теоретические модели. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Идентификация моделей. Универсальные математические программы. Специализированные программные комплексы. Аппаратно-программные комплексы. Этапы разработки математических моделей. Структурные модели. Функциональные модели. Имитационные модели. Натурно-модельные комплексы. Адаптация модели настройкой параметров. Пара-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– модифицировать математические модели для решения задач математического моделирования объектов с нестандартными свойствами. Владеть: – навыками работы с типовым программным обеспечением математического моделирования; – методами адаптации, настройки и верификации математических моделей; – методами модификации математических моделей и верификации модифицированных моделей.	метрическая идентификация. Адаптация структуры модели. Структурная и структурно-параметрическая идентификация. Понятие верификации математической модели. Теоретические методы верификации: оценка точности, оценка чувствительности, оценка устойчивости. Верификация на основе вычислительного эксперимента. Статистические методы верификации. Общая структура математической модели. Определяющие уравнения. Балансные уравнения. Начальные условия. Граничные условия. Условия сопряжения. Дифференциальная и вариационная постановка прямых задач моделирования. Линеаризация определяющих уравнений. Модификация уравнений на основе упрощающих гипотез. Модификация с изменением набора факторов. Модификация с изменением набора элементов.
Б1.О.16 Численные методы			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Знать: – современные методы численного решения прикладных задач; – алгоритмы численного решения прикладных задач. Уметь: – использовать современные методы численного решения прикладных задач при разработке алгоритмов решения задач; – реализовать современные методы численного решения прикладных задач с использованием современных систем программирования. Владеть:	Погрешность приближенных вычислений. Интерполирование алгебраическими многочленами. Сплайн-интерполирование. Оценка производной. Конечные разности. Интерполяционные квадратурные формулы. Численное решение нелинейных уравнений. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа. Обобщенная задача собственных чисел и векторов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		– методами анализа численных методов для решения прикладных задач.	Решение систем нелинейных уравнений. Поиск экстремумов функций одной и многих переменных. Методы решения задачи Коши. Методы решения краевых задач дифференциальных уравнений. Теория разностных схем. Разностные схемы для уравнений в частных производных Вариационно- и проекционно-разностные схемы Алгоритмы численного решения краевых задач
Б1.О.17 Дифференциальные уравнения			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории дифференциальных уравнений. Уметь: – грамотно пользоваться языком теории дифференциальных уравнений; – строго доказывать математические утверждения теории дифференциальных уравнений, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания теории дифференциальных уравнений для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории дифференциальных уравнений.	Основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие интегрирование и понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение порядка n . Линейное неоднородное дифференциальное уравнение порядка n . Векторное поле в окрестности особой точки. Устойчивость решений линейных систем. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов Метод Пикара. Метод малого параметра. Первые интегралы автономной системы дифференциальных уравнений. Линейные однородные уравнения первого порядка в частных производных. Квазилинейное уравнение.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
Б1.О.18 Основы планирования профессиональной деятельности			
УК-2	УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК 2.4 Реализация, оценка и контроль Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.	Знать: – разнообразие направлений развития своего профессионализма и мастерства; – перспективы использования приобретенных компетенций в различных отраслях производства и научной деятельности. – сферу профессиональной деятельности; – социальную значимость своей будущей профессии; – примеры последствий профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций. Уметь: – ориентироваться на рынке спроса трудовых услуг по приобретенной профессии; – пользоваться различными источниками для получения новых знаний и умений в профессиональной деятельности. – ставить перед собой конкретные цели в области профессионального развития; – разрабатывать и реализовывать программы достижения поставленных целей. – оценивать профессиональные достижения с точки зрения их значения и последствий с учетом социальных, профессиональных и этических позиций. Владеть: – навыками самообразования и повышения мастерства в профессиональной сфере. – высокой мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.	Понятия карьера, планирование карьеры, Оценка ситуации и собственных возможностей. Требования работодателей и условия работы. Трудовой кодекс РФ. Система сертификации в сфере ИТ. Классификация целей. Постановка личных конечных целей карьеры. Постановка задач по достижению главных целей карьеры. Типы и виды портфолио. Структура содержания портфолио. Параметры оценки портфолио Виды рабочих мест. Источники информации о вакансиях. Телефонный разговор как способ поиска работы. Виды телефонных звонков Правила составления профессионального резюме. Основные ошибки при составлении профессионального резюме Подготовка к собеседованию с работодателем. Поведение при проведении собеседования, тестирования. Основные виды жестов. Типичные вопросы и ответы на собеседовании. Типы тестов. Спор как этическое средство общения и доказательств своей аргументации. Стрессовые ситуации и проведение спора. Поведение в компании после трудоустройства. Как пройти «испытательный срок» и сохранить отношения с работодателем. Основные принципы общения сотрудника и работодателя, начальника и подчиненного. Постановка целей и направлений развития дальнейшей карьеры. Карьера, ее сущность, цели и виды. Управление деловой карьерой и служебно-профессиональным продвижением. Модели деловой карьеры. Конфигурация карьеры по Драйверу Модель системы управления личной конкурентно-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			способностью выпускника вуза. Механизмы управления стратегией формирования конкурентоспособности выпускника вуза. Механизмы управления тактикой формирования конкурентоспособности выпускника вуза.
Б1.О.19 Базы данных			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – основные способы хранения данных, их структурной организации, – методы поддержки эффективной работы СУБД и параллельного доступа к ней, – методы программной организации доступа к данным, – принципы разграничения полномочий в БД с целью обеспечения безопасности. Уметь: – использовать понятия инфологического и даталогического моделирования при реализации моделей предметных областей, – приёмы оптимизации схем данных с помощью нормализации. Владеть: – инструментарием, поддерживающим программную инженерию в области БД и сопровождение эксплуатации СУБД, – навыками применения языка запросов для манипуляции данными.	Рекомендуемая литература. Предпосылки к созданию специальной дисциплины по работе с данными. История развития дисциплины баз данных. Определения основных понятий. Требования к СУБД. Три уровня моделирования данных. Ранние подходы к моделированию данных. Понятие модели данных. Реляционная модель. Базовое множество и алгебра запросов. Операции реляционной алгебры. Способы выражения ограничений целостности. Иерархия моделей. Внешняя (информационная) модель (ER). Два подхода к информационному (внешнему) моделированию. ER-моделирование: наборы сущностей и связи. Типы наборов сущностей. Типы связей. Ключи. Преобразование инфологической модели к даталогической (реляционной). Декларативность языка (в отличие от императивной реляционной алгебры). Стандарты языка. Разделы языка. Простейшая форма запроса. "Пустые" значения и троичная логика. Типы соединения таблиц. Встраивание SQL в прикладную программу. Динамический SQL. Запросы с агрегацией. Подзапросы в разделе WHERE. Подзапросы в разделе FROM. Подзапро-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сы в разделах FROM и SELECT. Функциональная зависимость. Нормальные формы (первая, вторая, третья, Бойс-Кодда), их иерархия и требования к ним. Многозначная зависимость. Четвертая нормальная форма. Процесс совершенствования модели данных на основе нормализации. Определение схем таблиц и ограничений целостности на языке SQL. Представления. Цели и способы использования. Материализованные представления. Понятие о триггерах и хранимых процедурах Понятие индекса. Сбалансированные деревья. Хеширование. Инвертированные списки. Структура хранения данных при бесфайловой организации (на примере одной из СУБД). Способы хранения отношений, индексов, журналов. Проблемы параллельного доступа и обработки отказов. Представление о коллизиях параллельного доступа. Проблемы обработки системных отказов. Понятие транзакции. Целостность базы данных и изолированность пользователей. Режимы транзакций. Свойства транзакций. Степени изолированности транзакций и соответствующие им коллизии параллельного доступа. Реализация изолированности с помощью блокировки. Тупики, как следствие блокировок. Их разрешение с помощью графа ожидания транзакций. Гранулированность блокировок. Восстановление после сбоя. Элементарные опера-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			ции транзакции. Журнал транзакций. Виды протоколирования транзакций. Процедура восстановления состояния базы данных после отката и сбоя. Управление буферами ОЗУ. Обобщенная структура СУБД. Модели архитектуры: файл-серверная, хост-терминал, клиент-серверная с бизнес-логикой на клиенте, клиент-серверная с бизнес-логикой на сервере. Хранимые модули. Триггеры. Трехзвенная архитектура. Разделение прав пользователей Примеры OLTP и OLAP - различия в подходах. Многомерная модель данных и требования к системам OLAP. Схемы "звезда" и "снежинка". Типичные запросы в OLAP. Формальный многомерный куб данных. Способы реализации OLAP. Демонстрация работы в OLAP. OLAP-расширения SQL Разработка данных (data mining)
Б1.О.20 Физика			
ОПК-1	ОПК 1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных	Знать: – основные понятия, законы и методы общей физики; Уметь: – грамотно пользоваться языком физики; – применять понятия и законы физики в решении практических задач; Владеть: – навыками применения понятий и законов	Движение, пространство, время. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного и колебательного движения. Закон сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. Основы МКТ газов. Основы термодинамики газов. Атомно-молекулярное строение и термодинамика

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	знаний в области математических и естественных наук ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	физики при решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности.	жидкостей. Атомно-молекулярное строение и термодинамика твёрдых тел. Электрический заряд и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле Электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях. Основные законы магнетизма. Электромагнитные взаимодействия, колебания и волны. Законы геометрической оптики. Законы волновой оптики. Квантовые свойства света. Строение атома и ядра.
Б1.О.21 Математические модели прикладной механики			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.3 Производит модификации математических моделей	Знать: – типовые математические модели прикладной механики; Уметь: – проводить научные исследования с использованием типовых математических моделей, – исследовать, разрабатывать и модифицировать типовые математические модели с учетом проблематики. Владеть: – навыками решения задач прикладной механики с использованием типовых моделей прикладной механики.	Аксиоматическое построение статики твердого тела. Кинематика точки и твердого тела. Математические модели движения в неинерциальных системах. Математические модели динамики материальной точки и твердого тела. Математические модели на основе законов сохранения. Математические модели аналитической динамики. Математические модели кинематики сплошной среды. Статика и динамика сплошной среды. Определяющие соотношения сплошной среды.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Математические модели гидродинамики. Математические модели деформируемых твердых тел.
Б1.О.22 Языки и методы программирования			
ОПК-2	ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Знать: – современные системы программирования. Уметь: – выбирать, анализировать и оценивать системы программирования с точки зрения их использования для реализации алгоритмов решения прикладных задач. Владеть: – навыками применения систем программирования в процессе создания программных продуктов.	Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла. Этапы жизненного цикла. Этапы разработки программного обеспечения. Реализация программы: высокоуровневое кодирование, детализированное кодирование. Методологии разработки программного обеспечения. Водопадная методология: этапы, особенности, достоинства, недостатки. Гибкие методологии: Scrum, экстремальное программирование, Kanban. Cleanroom: принципы, преимущества и недостатки. Понятие «парадигма программирования». Процедурная декомпозиция. Процедуры и функции. Языки, поддерживающие процедурную парадигму. Логика функциональности: комбинаторная логика или λ -исчисление. Списки и функциональные выражения. Языки функционального программирования: LISP, F#, Haskell. Язык логического программирования Prolog. Понятие «унификация». Prolog-машина: поле памяти, поле зрения, термы, функторы, детерминативы, предикаты, встроенные функции. База данных и база знаний. Предложение базы знаний: головное выражение и его раскрытие. Особенности синтаксиса. Управление исполнением программы. Динамическое пополнение и порождение программы. Организация вычислений и ввода-вывода. Основные понятия: объект, класс, поля, методы, экземпляры объектов. Конструктор и деструктор
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе языки и методы программирования. Уметь: – выбирать, анализировать и оценивать языки и методы программирования с точки зрения их использования для создания программных продуктов. Владеть: – навыками применения современных языков и методов программирования в процессе решения задач профессиональной деятельности.	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			класса. Инкапсуляция. Понятие «Наследование». Наследование полей, методов. Полиморфизм. Виртуальные методы. Классы в Си++. Определение методов класса. Переопределение операций. Подписи методов и необязательные аргументы. Производные классы, наследование. Понятие «паттерн проектирования». Преимущества использования. Виды паттернов проектирования: порождающие паттерны, структурные паттерны, паттерны поведения. Порождающие паттерны: абстрактная фабрика, строитель, фабричный метод, прототип, одиночка. Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, приспособленец, заместитель. Понятие «антипаттерн». Антипаттерны: программирование методом копирования и вставки, спагетти-код, золотой молоток, магические числа, жесткое кодирование, мягкое кодирование, ненужная сложность, лодочный якорь, изобретение велосипеда, изобретение одноколесного велосипеда, программирование перебором, слепая вера, бездумное комментирование, божественный объект, поток лавы. Поведенческие паттерны проектирования: стратегия, наблюдатель, команда, итератор, посредник, состояние. Стандарт оформления кода. Общие требования к именованию классов, интерфейсов, методов и переменных. Стиль отступов для логических блоков, способ расстановки скобок, использование пробелов, стиль комментариев. Рецензирование кода (ревью): design review и code review. Преимущества

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			ства, порядок, способы, сроки проведения и результаты. Рефакторинг кода.
Б1.О.23 Прикладные задачи математической статистики			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	Знать: – Типовые математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. Уметь: – Применять математические модели при для решения прикладных задач математической статистики в профессиональной области. – Адаптировать математические модели прикладных задач математической статистики к конкретным профессиональным задачам. – выбирать и применять математические модели прикладной статистики необходимые для решения профессиональных задач. Владеть: – Методами прикладной математической статистики для проектирования типовых математических моделей для решения задач в профессиональной области.	Основные методы проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона, Стьюдента, Фишера. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Отличие параметрических и непараметрических критериев для проверки статистических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Манна-Уитни, Вальда-Волфовица, Вилкоксона. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендэла, коэффициент конкордации. Множественный регрессионный анализ, множественный коэффициент корреляции. Частные коэффициенты корреляции. Оценка значимости множественного коэффициента корреляции. Многомерные анализы данных. Факторный анализ как метод снижения размерности пространства задач прикладной статистики. Методы прикладной статистики с бинарной функцией отклика. Бинарная логистическая регрессия. Дискриминантный анализ, отличие дискриминантного анализа от бинарной логистической регрессии.
Б1.О.24 Случайные процессы и имитационное моделирование			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модификации	Знать: – математические методы моделирования по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ. Уметь: – разрабатывать модель развития случайного процесса, определять его влияние на систему;	Поток событий. Однородный поток. Регулярный поток. Простейший пуассоновский поток. Ординарный поток. Поток без последствия. Поток Пальма. Поток Эрланга. Интенсивность потока. Стационарный и нестационарный поток. Плотность потока. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	математических моделей	– строить физические и математические модели реально функционирующих систем и описывать их эволюцию в терминах случайных процессов. Владеть: – методами анализа и моделирования случайных процессов; – навыками построения моделирующих алгоритмов при проектировании и разработке программных продуктов.	Понятие случайного процесса. Область определения и фазовое пространство случайного процесса. Стационарный случайный процесс. Непрерывный нормальный стационарный случайный процесс. Понятие выброса случайного процесса. Построение корреляционных функций случайных процессов. Спектральное разложение стационарных случайных процессов. Белый шум Определение параметров временного ряда. Сглаживание скользящими средними. Экспоненциальное сглаживание. Анализ тренда, анализ сезонности. Граф состояний системы. Размеченный граф состояний системы. Марковская цепь. Вероятности состояний. Начальное распределение вероятностей. Вероятности перехода. Марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковские процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем Понятие системы массового обслуживания. Заявка, обслуживающее устройство, обслуживание, длительность обслуживания, интенсивность обслуживания, накопитель, очередь, длина очереди, дисциплина обслуживания. Классификация СМО: без накопителя, с накопителем ограниченной емкости (СМО с потерями), с накопителем неограниченной емкости (СМО без потерь). Одноканальная СМО. Математическая модель одноканальной СМО с отказами. Математическая модель одноканальной СМО с неограниченной очередью. Математическая модель одноканальной СМО с ограниченной очередью. Многоканальная СМО. Математическая модель

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			многоканальной СМО с отказами. Математическая модель многоканальной СМО с неограниченной очередью. Идея метода имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Формирование стандартно распределенных случайных величин. Обзор средств моделирования. Язык моделирования GPSS. Понятие бизнес-процесса. Модель бизнес-процесса. Блок-схема бизнес-процесса. Построение модели бизнес-процесса в BP Simulator. Моделирование в AnyLogic. Агенты и агентное моделирование. Блоки AnyLogic, предназначенные для моделирования систем массового обслуживания.
Б1.О.25 Теория игр и исследование операций			
ОПК-1	ОПК 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: – основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций. Уметь: – применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории игр и исследования операций.	Основная задача линейного программирования. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача. Основы теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности Сетевая модель и ее основные элементы. Нахождение критического пути. Нахождение максимального потока. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.
Б1.О.26 Математические методы и программное обеспечение защиты информации			
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при	Знать: – методы обеспечения информационной	Понятие «информационная безопасность». Проблема информационной безопасности общества.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	решении задач профессиональной деятельности	безопасности; – современные информационно-коммуникационные технологии. Уметь: – применять методы защиты информации при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: – навыками обеспечения защиты информации в процессе решения задач профессиональной деятельности.	Составляющие информационной безопасности: доступность, целостность, конфиденциальность. Уровни формирования режима информационной безопасности: законодательно-правовой, административный (организационный), программно-технический. Задачи информационной безопасности общества. Понятие «угроза информационной безопасности». Классы угроз информационной безопасности. Классы несанкционированного доступа к информации. Технические каналы утечки информации. Наиболее распространенные угрозы нарушения доступности, целостности и конфиденциальности информации. Понятие «вредоносное программное обеспечение», причины его появления. Классификация вредоносного программного обеспечения. История развития вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение: особенности работы, методы защиты, факторы, определяющие качество защиты. Правовые основы информационной безопасности общества. Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ: Конституция РФ, Концепция национальной безопасности. Стандарты информационной безопасности. Понятие «удаленная угроза». Цели сетевой безопасности. Методы и средства защиты в глобальных вычислительных сетях. Модель OSI: распределение функций безопасности по уровням. Классификация удаленных угроз. Типовые удаленные атаки. Основные понятия: криптография, криптоанализ, криптоаналитическая атака, компрометация криптосистемы, шифр, криптографическая система,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			криптографический протокол. Классическая задача криптографии. Симметричные системы шифрования. Блочные криптосистемы: сети Фейстеля, блочный шифр DES, алгоритм шифрования IDEA, режим гаммирования, режим выработки имитовставки. Поточные криптосистемы: шифр гаммирования RC4. Асимметричные системы шифрования: схема асимметричного шифрования, алгоритм Диффи-Хеллмана, RSA, Эль-Гамала. История стеганографии. Методы встраивания информации в изображение, звук, текст. Понятие «имитозащита». Автоматическое обнаружение ошибок при передаче данных: самоконтролирующиеся коды. Коды с проверкой на четность, коды Хэмминга, циклические коды. Понятия «идентификация» и «аутентификация». Механизмы идентификации и аутентификации. Биометрия. Методы разграничения доступа: по спискам, использование матрицы установления полномочий, разграничение доступа по уровням секретности и категориям, парольное разграничение доступа. Мандатное и дискретное управление доступом.
Б1.О.27 Теория R-функций			
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам ОПК 3.3 Производит модифика-	Знать: – типовые математические модели для решения профессиональных задач, использующие R-функции. Уметь: – исследовать, разрабатывать и модифицировать математические модели и алгоритмы с использованием R-функций.	Понятие R-функции и R-отображения. Булевы предикаты двумерных областей. Сопровождающая функция. Примеры R-отображений и сопровождающих функций. Основная система R-функций. Алгоритмическая полнота системы R-функций. Примеры основных систем. Алгебро-логические свойства системы R_α. Алгебро-логические свойства системы R_1. Теорема о

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ции математических моделей	Владеть: – навыками построения математических моделей, использующих R-функции для решения профессиональных задач.	производной R-конъюнкции. Теорема о производной R-дизъюнкции. Теорема о производной R-эквивалентности. Теорема о производной R-отрицания. Теорема о производной R-функции с единственным вхождением аргумента. Лемма о второй производной R-конъюнкции. Теорема о второй производной R-конъюнкции. Теорема о второй производной R-дизъюнкции. Алгебраические чертежи. Теорема Уитни. Полуалгебраические чертежи. Н-реализуемые и полу Н-реализуемые чертежи. Построение предикатного уравнения замкнутой области. Использование частичности булевых функций для упрощения уравнений чертежа. Выпуклая функция. Свойства выпуклых функций. Выпуклая область. Теорема о выпуклой области. Теорема о выпуклости R-конъюнкции. Область Дирихле. Теорема о выпуклости области Дирихле. Чертеж раздела. Нормальная функция чертежа. Нормальное уравнение прямой. Нормальное уравнение окружности. Свойства нормальной функции чертежа. Применение нормальной функции чертежа при решении прикладных задач. Нормальное уравнение эллипса. Нормальное уравнение отрезка. Нормальное уравнение дуги окружности. Векторная нормальная функция. Теорема о векторной нормальной функции. Верхнее расстояние. Чертеж верхнего раздела. Верхняя нормальная функция. Свойства верхней нормальной функции. Нормаль к чертежу. Нормализованная функция. Теорема о существовании нормализованной функции для области с кусочно-гладкой границей. Теорема о нормализованности до первого порядка. Нормализованные до первого порядка уравнения

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			чертежей. Нормализованные до первого порядка уравнения составных чертежей. Теорема о нормализованности до первого порядка уравнений элементов границ. Алгоритм построения уравнений многоугольников. Особые случаи построения уравнений многоугольников. Уравнение чертежа, состоящего из дуг окружностей. Симметрия чертежей. Симметричные уравнения чертежей. Точечные виды симметрии: симметрия относительно точки в центре чертежа, симметрия инверсии, симметрия относительно плоскости, симметрия относительно оси и построение уравнений симметричных чертежей. Симметрия трансляционного типа и построение уравнения чертежей, обладающих этим видом симметрии. Построение уравнений поверхностей тел вращения. Построение уравнений призм. Построение уравнений конических поверхностей. Построение уравнения спирали. Задачи математического программирования. Оптимальное размещение геометрических объектов. Задача оптимального раскроя. Краевая задача. Структура решения краевой задачи. Общая структура. Частичная структура. Общее решение. Продолжение граничных значений внутрь области. Методы построения склеивающих функций. Случай разрывных нагружающих функций. Интерполяция и оператор склеивания. Постановка задачи. Условия построения общей структуры. Однородная задача Дирихле и общая структура ее решения. Методы нахождения неопределенных компонент: метод штрафов, проекционный метод, метод коллокаций, метод Ритца. Построение пучка функций, удовлетворяющих

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			дифференциальным граничным условиям. Построение пучка функций, имеющих заданную нормальную производную на границе. Задача Неймана. Структурный метод решения задачи Неймана. Структурный метод решения краевой задачи с граничными условиями третьего рода. Продолжение внутрь области дифференциального оператора по длине граничной дуги. Построение пучка функций, имеющих заданную производную по граничной дуге. Структурный метод решения смешанной краевой задачи. Структурный метод решения краевой задачи на неоднородной области.
Б1.О.28 Компьютерная графика			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: — средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования. Уметь: — применять средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности.	Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений Задачи геометрического моделирования; отображение геометрической модели в чертеже Аппарат проецирования, комплексный чертеж. Точка, прямая, плоскость, линия. Поверхность, их пересечения, развертки. Способ замены плоскостей проекций. Метрические задачи. Позиционные задачи. Аксонометрические проекции Стандарты в области разработки графических систем Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры; графические процессоры, аппаратная реализация графических функций Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации Системы координат, типы преобразований графиче-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			ческой информации. Форматы хранения графической информации; принципы построения “открытых” графических систем 2D и 3D моделирование в рамках графических систем Основные функциональные возможности современных графических систем; организация диалога в графических системах; классификация и обзор современных графических систем
Б1.О.29 Геометрическое моделирование			
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: – математические методы, используемые для решения задач геометрического моделирования; – пакеты прикладных программ, используемые для геометрического моделирования; Уметь: – исследовать и разрабатывать моделирующие алгоритмы для решения задач геометрического моделирования; – реализовать разработанный алгоритм на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; Владеть: – навыками построения моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования; – навыками создания программных средств на основе моделирующих алгоритмов для решения задач геометрического моделирования.	Задачи курса и суть геометрического моделирования. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей. Типы представления геометрических 3D-моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей. Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения поверхностей. Каркасная или проводочная модель проектирования. Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			аппроксимации поверхностей Кунса.
Б1.О.30 Методы оптимизации			
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	Знать: – современные математические методы оптимизации. Уметь: – анализировать оптимизационные методы и подбирать подходящие для решения прикладных задач; – на основе анализа результатов решения корректно сформулировать математически точный результат; – применять математические методы в исследовательской и прикладной деятельности. Владеть: – навыками применения методов оптимизации для решения профессиональных задач.	Задачи оптимизации. Цель и критерии оптимизации. Виды критериев и их свойства. Оптимальное решение. Поверхность отклика. Допустимая область. Анализ области экстремума. Выпуклые модели оптимизации. Процесс нахождения оптимального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Классификация методов оптимизации. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы одномерной оптимизации. Реализация этапа установки границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, Фибоначчи, обратного переменного шага, Пауэлла. Одномерные методы оптимизации с использованием производных: средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации. Постановка задачи и ее анализ. Необходимые и достаточные условия экстремума. Классификация численных методов. Поисковые методы многомерной оптимизации: сканирования, локализации оптимума, поочередного изменения переменных, Гаусса-Зейделя, Хука и Дживса, Розенброка, симплекс-метод, Нелдера-Мида. Многомерные методы оптимизации с использованием производных. Методы случайного поиска: ненаправленный случайный поиск, метод случайных направлений. Методы получения случайных точек и векторов. Сравни-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			тельный анализ многомерных методов оптимизации. Классификация задач и объектов. Задачи оптимизации при идентификации объектов и планировании эксперимента. Техничко-экономические задачи. Оптимальное проектирование, планирование и анализ функционирования объекта. Задачи о рациональной загрузке оборудования, раскрое материалов, составлении расписаний.
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01 Web-программирование			
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – современные интернет-технологии. Уметь: – применять интернет-технологии для разработки программного обеспечения; – описывать информацию по программным средствам, разработанным при помощи интернет-технологий, в регламентирующих документах. Владеть: – навыками применения интернет-технологий для разработки программных продуктов; – навыками разработки технической документации программных средств, реализованных при помощи интернет-технологий.	Структура HTML-документа. Основные тэги и атрибуты: <head>, <body>, <title>. Валидность и стандарты языка. Виды верстки. Блочная верстка. Встраивание рисунков в HTML-документ. Списки. Таблицы. Подключение внешних ресурсов. Гиперссылки. Пользовательские формы. Текстовые блоки. Элементы выбора. Кнопки. Группировка элементов формы. Процесс обработки и передачи данных. Фреймы. Сферы применения фреймов, их достоинства и недостатки. Создание фреймов. Изменение размеров фреймов. Взаимодействие между фреймами. Плавающие фреймы. Каскадные таблицы стилей: принципы форматирования таблиц стилей, правила их применения, встраивание таблиц стилей в документ. Типы стилей. Наследование. Единицы измерения CSS. Управление цветом и шрифтом текста. Слои. Задание размеров слоя, управление видимостью и прозрачностью, позиционирование в пространстве, фоновое оформление. Внутренние и внешние отступы.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Универсальный селектор. Соседние и дочерние элементы. Форматирование по значениям параметров. Псевдоклассы. Псевдоэлементы. Спрайты. Понятие «Сценарий». Размещение JavaScript на странице. Запуск JavaScript. События. Типы событий. Обработчики событий. Функции. Иерархия объектов в JavaScript. Создание окон. Управление процессом создания окна. Закрытие окон. Динамическое создание документов. Размещение РНР на странице. Запуск РНР. Переменные и константы. Типы данных: скалярные, структурированные, специальные, приведение типов. Операторы. Управляющие конструкции: условные операторы, циклы, конструкции включений. Отладка скриптов. Встроенные функции: функции для работы с переменными, математические функции, функции обработки строк, функции для работы с массивами, функции даты и времени, функции для работы с файловой системой. Пользовательские функции: определение функции, передача функциям аргументов, возвращение функциями значений. Работа с формами: метод GET, метод POST. Загрузка файлов на сервер. Работа с Cookies. Работа с сессиями.
Б1.В.02 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению.	Знать: – архитектуру и дизайн вычислительных систем; – структуру и организацию функционирования вычислительных сетей; – методики оценки производительности вы-	Классы компьютеров. Таксономия Флинна. Основные архитектурные идеи. Уровни программного кода. Компоненты компьютера Производительность ВМ. Энергопотребление. Закон Амдала. Набор инструкций. Арифметические операции. Операнды. Регистры. Представление целых чисел.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		числительных систем. Уметь: – определять требования к составу и параметрам разрабатываемого программного обеспечения с учетом его последующей интеграции с имеющимися на предприятии программными и аппаратными средствами, сетями. Владеть: – навыками применения методик оценивания производительности вычислительных сетей с учетом различных топологий и настроек.	Форматы инструкций. Концепция хранимой в памяти программы. Логические инструкции. Компиляция операндов ЯВУ в инструкции процессора. Вызов процедур. Размещение данных в памяти. Стек. Ветвление в машинном языке. Компоновка программ. Зависимость производительности программ от выбора алгоритма, языка, компилятора и, оптимизации при компиляции. Целочисленные операции. Переполнение. Аппаратное ускорение арифметических операций. Машинное представление чисел с плавающей точкой. Арифметические операции над числами с плавающей точкой. SIMD – расширения и процессоры. Процессор. Выполнение инструкций процессором. Структура ЦПУ. Основы цифровой схемотехники. Принцип построения процессоров. Синхронизация. Построение операционного устройства. Построение управляющего устройства. Конвейеризация вычислений. Конфликты в конвейере и их разрешение. Предсказание переходов. Исключения и прерывания. Суперскалярность. Энергоэффективность. Принцип локализации. Уровни иерархии памяти. Технологии памяти. КЭШ- память. Ассоциативность. Взаимодействие памяти и программного обеспечения. Надежность памяти, ЕСС и коды Хэминга. Виртуализация и виртуальная память. Поддержание когерентности кэш-памяти. Закон Амдала и масштабирование. Потoki инструкций и потоки данных. Векторные процессоры. Многопоточность. Вычисления на ГПУ. Кластеры. Облачные технологии. Классификация вычислительных сетей. Топологии вычислительных сетей. Многоуровневая архитектура.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			тура программного обеспечения компьютерных сетей. Эталонные модели сетей ЭВМ – модели OSI и TCP/IP. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям. Принципы функционирования физической среды передачи данных. Среда передачи данных, стандарты кабелей для передачи данных. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Кодирование данных при передаче в сетях. Мультиплексирование и методы коммутации данных. Активное оборудование в компьютерных сетях. Методы передачи данных на канальном уровне. Доступ к среде передачи данных. Проблемы построения больших сетей. Сетевой уровень. Принцип маршрутизации. Транспортный уровень в сетях. Протоколы пользовательского уровня. Сетевые операционные системы.
Б1.В.03 Пакеты прикладных программ для математического моделирования			
ПК-1	ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок	Знать: – основные пакеты программ математического моделирования. Уметь: – применять пакеты математического моделирования при решении математических задач различной направленности. Владеть: – навыками решения физических и экономических задач в средах математического моделирования.	Описание табличных процессоров. Возможности программ. Математическое моделирование в табличных процессорах. Моделирование физических явлений в табличных процессорах. Описание программы Maple. Возможности программы. Математическое моделирование в программе Maple. Моделирование физических объектов в программе Maple. Описание программы MathCad. Возможности программы. Математическое моделирование в программе MathCad. Моделирование физических систем в программе MathCad. Организация, модули и база данных комплекса ABSYS. Расчет в ANSYS методом конечных элементов. Организация силовых воздействий в среде

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			ANSYS. Общие сведения о T-FLEX. Трехмерное параметрическое моделирование. Создание сборочных трехмерных моделей. Проектирование технологических процессов.
Б1.В.04 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту			
УК-7	УК 7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.	Уметь: – использовать средства физической культуры для оптимизации работоспособности, укрепления здоровья и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; – использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом возрастных особенностей и условий реализации конкретной профессиональной деятельности. Владеть: – способностью поддерживать необходимый уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка Общая физическая подготовка как средство поддержания уровня физической подготовленности. Упражнения для развития быстроты. Упражнения для развития прыгучести. Упражнения для развития гибкости. Упражнения для развития силы. Упражнения для развития координации. Упражнения для развития выносливости. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.02 Легкая атлетика Бег как средство сохранения и укрепления здоровья. Основы техники бега на короткие и длинные дистанции. Эстафетный бег. Основы техники спортивной ходьбы. Основы техники прыжков. Основы техники метаний. Основы техники бега с препятствиями. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.03 Спортивные игры Спортивные игры как средство поддержания уровня физической подготовленности. Техника перемещения на площадках, стойки, Техника владения мячом. Техническая подготовка в волейболе.

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Техника владения мячом в баскетболе. Броски мяча. Подачи, нападающие удары в волейболе. Тактическая подготовка в баскетболе. Тактическая подготовка в волейболе. Дисциплина (секция) Б1.В.04.ДВ.01.04 Плавание Роль плавания в поддержании необходимого уровня физической подготовленности. Техника плавания способом вольный стиль. Техника плавания способом кроль. Техника плавания способом баттерфляй Техника плавания способом брасс. Техника стартов и поворотов в спортивном плавании. Прикладное плавание.
Б1.В.05 Математические модели и методы искусственного интеллекта			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные модели и методы теории искусственного интеллекта для проектирования и разработки программного обеспечения. Уметь: – на основе анализа требований к программному обеспечению выбирать модели и методы искусственного интеллекта для проектирования программного обеспечения. Владеть: – навыками проектирования и разработки элементов систем искусственного интеллекта и программных приложений, реализующих модели искусственного интеллекта.	История развития теории искусственного интеллекта (ИИ): два направления. Понятия и определения теории ИИ. Основные задачи теории ИИ. Первая парадигма ИИ. Решение интеллектуальных задач по дереву вариантов. Оценивающие функции. Процедуры формирования рабочих оценок. Основные характеристики экспертной системы (ЭС). Области применения ЭС. Моделирование ЭС. Понятие «знание». Свойства знаний. Этапы работы инженера по знаниям. Основные модели представления знаний. Логика Аристотеля и логика Буля. Логика предикатов первого порядка. Декларативное и процедурное представление знаний. Модальные логики. Трехзначная логика Лукасевича. Семантика возможных миров. Разработка ЭС на основе логики предикатов. Правила-продукции. ЭС, разработанные на

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			основе продукционной модели представления знаний. Нечеткие знания. Нечеткая логика Заде. Композиционное правило вывода. Нечеткие ЭС. Графические представления знаний: концептуальные графы, семантические сети. Классы семантических отношений. ЭС на основе семантических сетей. Недостатки графического представления данных. Фреймы для представления знаний. Области применения фреймов: анализ пространственных сцен, понимание смысла предложения. ЭС на основе фреймовой модели. Критерии на множестве альтернатив. Алгоритм критериального выбора. Измерительные шкалы. Методики принятия многокритериальных решений. Вероятностные методы. ЭС на основе вероятностной модели. Зрительное восприятие. Основные сведения о распознавании образов. Задача классификации. Классификация образов по критерию минимума расстояния. Метод эталонных образов. Метод ближайшего соседа. Метод решающих функций и метод опорных векторов. Обобщенные решающие функции и ядра Статистический подход к распознаванию образов. Параметрические и непараметрические методы оценивания плотности вероятностей. Методы кластеризации. Выбор признаков. Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хебба. Однослойная сеть. Многослойный персептрон. Градиентные алгоритмы обучения сети. Эвристические методы обучения. Проблемы практического использования нейронной сети. Математические основы радиальной нейронной сети. Методы обучения. Ассоциативная сеть Хопфилда. Режим обучения. Сеть Хемминга. Сети с

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			самоорганизацией. Нечеткие нейронные сети.
Б1.В.06 Современные технологии программирования SQL			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – существующие технологии доступа к данным и их применение для решения задач в предметных областях. Уметь: – строить инфологические модели данных различных предметных областей, – определять оптимальные структуры для реализации инфологических моделей данных; – выбирать оптимальные технологии доступа к данным и разрабатывать на их основе программные продукты. Владеть: – навыками разработки инфологических моделей данных различных предметных областей; – навыками выбора и реализации оптимальных технологий доступа к данным при разработке программных продуктов.	Этапы жизненного цикла приложения баз данных. Разработка стандартов, определяющих, как будет осуществляться сбор данных, каким будет их формат, какая потребуется документация, и как будет выполняться проектирование и реализация приложений. Определение требований к системе. Библиотеки, содержащие специальный интерфейс прикладного программирования (API), который представляет собой набор функций для манипулирования данными. API в СУБД для настольных систем и систем типа клиент/сервер. Области приложений баз данных. Понятие структуры данных. Проектирование базы данных: графические нотации для построения инфологической модели, построение инфологической модели данных. Подходы к проектированию БД: восходящий, нисходящий, смешанная стратегия проектирования. Анализ предметной области. Выявление основных сущностей и их атрибутов. Словесное описание предметной области. Построение инфологических моделей данных различных предметных областей Проектирование базы данных: нормализация отношений, алгоритм однозначного преобразования ER-модели в реляционную модель данных, поддержка целостности в реляционной модели данных. Реляционная модель данных и ее реализация в современных СУБД. Создание объектов БД: таблиц, запросов, представлений. Оптимизация структуры базы данных.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Способы оптимизации поиска данных в таблицах: курсоры, индексы. Поддержка целостности Отношения как основной структурный элемент. Операции над отношениями и реляционная алгебра. Язык запросов. Сложные запросы на языке SQL. Запросы с вложенными и коррелированными подзапросами. Факторы, влияющие на время выполнения запроса: производительность сервера, конфигурация памяти, работа оптимизатора СУБД, оптимальность построения пользовательских запросов. Планы запросов. Анализ плана запроса. Поиск неоптимальных запросов. Критичные запросы. Оптимизатор СУБД. Оптимизация плана запроса. Определение и назначение хранимых процедур и функций. Скалярные, табличные, встроенные функции. Определение и назначение триггеров. Виды триггеров и событий, которые их вызывают. Особенности создания триггеров в СУБД. Понятие тестирования. Подходы к тестированию баз данных. Подходы к тестированию приложений баз данных.
Б1.В.07 Теория языков и трансляций			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные модели и методы их разработки для проектирования и разработки трансляторов языков программирования, – область применения языков программирования, разработанных на основе различных моделей. Уметь: – провести анализ требований к языку про-	Исходный код. Машинный код. Мнемоническая форма. Ассемблер. Язык ассемблера. Разделение трансляторов по типам выполняемых задач. Технические основы проектирования компиляторов. Трансляция, основанная на структуре текста. Способы задания языков: перечислением цепочек, алгебраический, словесный, распознающим устройством, с помощью сетей Петри. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы. Формаль-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		граммирования выбрать и разработать соответствующую модель для проектирования транслятора; – проектировать и разрабатывать трансляторы языков программирования на основе информационной модели. Владеть: – навыками проектирования и разработки трансляторов языков программирования.	ные грамматики. Классификация формальных грамматик. Конечные автоматы и автоматные грамматики. Регулярные выражения. Конечные распознаватели. Способы задания. Детерминизация. Конечные преобразователи. Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Дерево разбора. Неоднозначность грамматик. Алгоритмы распознавания КС-языков. Синтаксический анализ при трансляции автоматных языков. Лексический анализ языков программирования. Магазинные автоматы и КС-грамматики. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Расширенные МП-автоматы. Нисходящий и восходящий анализаторы. Детерминированные МП-автоматы. Преобразования ДМП-автоматов. Общие методы синтаксического анализа. Нисходящий и восходящий анализ. Левый и правый анализаторы. Моделирование недетерминированного МП-преобразователя. S-грамматики. Q-грамматики. LL(1)-грамматики. Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик (табличный анализатор). Процедура рекурсивного спуска. Алгоритм восходящего разбора. Алгоритм Эрли. LR(k)-грамматики. LR(0)-анализатор. Детерминированный разбор «перенос-свертка» для LR(1)-грамматик. SLR(k)-анализатор. LALR(k) — анализатор. Отношение предшествования. Алгоритм «перенос-свертка». Грамматики простого, слабого и операторного предшествования. Польская запись. ПОЛИЗ. Тетрады. Триады. Байт-коды JVM.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Формальные методы описания перевода. Атрибут- ные грамматики. Разработка и реализация синтак- сически управляемого перевода. Математическая модель восходящего ДМП-процессора.
Б1.В.08 Вычислительный эксперимент			
ПК-1	ПК 1.1 Проводит работы по об- работке и анализу научно- технической информации и ре- зультатов исследований ПК 1.2 Выполняет эксперимен- ты и оформляет результаты ис- следований и разработок ПК 1.3 Готовит элементы доку- ментации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: – методы и средства планирования и орга- низации экспериментов для научных исследова- ний и опытно-конструкторских разработок. Уметь: – ставить цели и обозначать задачи прово- димых исследований и разработок; – проводить эксперименты с использовани- ем новейших математических и информационных достижений; – оформлять элементы документации по результатам научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ; – применять методы анализа научно- технической информации. Владеть: – методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информа- ции.	Соотношение теории и практики в научных иссле- дованиях. Роль математического моделирования при исследовании природных явлений и создании технических объектов. Основные этапы вычисли- тельного эксперимента. Особенности вычисли- тельного компьютерного эксперимента по сравне- нию с натурным экспериментом Формализация описания процессов в естественных, социально-экономических и технических системах. Математическая модель типа «чёрный ящик». Про- странство состояний, воздействия, отклик. Полу- эмпирические и эмпирические модели, области их применения. Формальные модели. Структурные модели. Основы теории размерностей и подобия. П-теорема. Применение анализа размерностей и подобия для построения полуэмпирических моде- лей. Применение теоретических моделей для ана- лиза сложных явлений. Многоуровневые модели. Эмпирические поправки. Уточнение теоретических моделей на основе данных вычислительного экспе- римента. Основные требования, критерии планирования. Планы для моделей, описываемых полиномами первого порядка. Полный и дробный факторные эксперименты. Планы для моделей, содержащих эффекты взаимодействий. Оценка адекватности моделей и значимости коэффициентов. Планы для квадратичных моделей. Ортогональные и ротота-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			белые центральные композиционные планы. Насыщенные симплекс-планы. Вычислительный эксперимент в задачах оптимизации Анализ адекватности модели по результатам вычислительного эксперимента. Параметрические исследования дискретных математических моделей. Оценка коэффициентов чувствительности и отклика на конечную вариацию фактора. Построение аппроксимирующих зависимостей с использованием многоуровневых моделей. Обобщение результатов вычислительного эксперимента Универсальные пакеты для визуализации результатов вычислительного эксперимента. Специализированные пакеты программ для вычислительных экспериментов в предметных областях. Новейшие математические и информационные достижения
Б1.В.09 Методология и организация научных исследований и опытно-конструкторских работ			
ПК-1	ПК 1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок ПК 1.3 Готовит элементы документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: – методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта соответствующей области исследований из научно-технической информации, – методы сбора требований к программным средствам и составления спецификации требований; – составляющие проекта программного средства и методы его разработки; Уметь: – документировать отдельные этапы разработки программных средств; – оформлять результаты исследований; – оформлять пакет документации на разработанное программное средство.	Понятие науки. Предпосылки для возникновения науки. Наука как знание. Наука как деятельность. Наука как социальный институт. Особенности научного познания и его соотношение с другими формами познавательной деятельности. Функции науки. Особенности подготовки магистров, кандидатов и докторов наук. Научные сотрудники. Соискатели. Ученые степени, ученые звания. Понятие «Научно-исследовательская работа студентов». Задачи. Формы научно-исследовательской работы студентов. Научное исследование. Объект и предмет научного исследования. Уровни научного исследования: эмпирический, теоретический. Замысел исследования. Этапы научно-исследовательской работы и их

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Владеть: – навыками анализа требований к программным средствам при решении задач профессиональной деятельности; – навыками составления технического задания на разработку программных средств.	характеристики. Планирование научного исследования. Выбор темы научного исследования. Формулирование цели и задач научного исследования. Понятие «Документ». Функции документов: социальная, информационная, коммуникативная, культурная, правовая, обучающая, познавательная, управленческая, мемориальная, учетная, эстетическая, релаксационная. Виды документов Информационный анализ документов. Информационный объем. Информационная емкость. Информационная плотность. Информативность. Метод терминологического анализа. Общие принципы ведения рабочих записей. Виды рабочих записей. Структура научного произведения. Титульный лист, оглавление, введение, главы основной части, заключение, список используемых источников, приложения, вспомогательные указатели. Разбивка текста научной работы на абзацы, параграфы. Язык и стиль научной работы. Особенности подготовки к защите научной работы
Б1.В.10 Объектно-ориентированное проектирование и программирование			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – теоретические аспекты проектирования и разработки программного обеспечения с использованием объектного подхода. Уметь: – применять существующие паттерны проектирования для проектирования и разработки программных приложений. Владеть: – навыками проектирования и разработки программных приложений с использованием объектного подхода.	Основные принципы объектной модели: иерархия, контроль типов, инкапсуляция, параллелизм, абстракция, модульность, персистентность. Объектно-ориентированное проектирование: объектная декомпозиция, система обозначения. Объектно-ориентированный анализ. Основные концепции объектного подхода. Элементы объектной модели. Преимущества объектной модели. Язык UML. Диаграмма в UML. Типология диаграмм: структурные диаграммы, диаграммы поведения. Диаграммы пакетов, компонентов, развертывания, прецедентов использования, деятельно-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			сти, классов, последовательностей, обзора взаимодействий, композитных структур, конечных автоматов, синхронизации, объектов, коммуникации. Базовые конструкции объектно-ориентированных программ: классы и объекты. Инициализация и разрушение объекта. Компоненты класса. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка и переопределение методов класса. Принцип инкапсуляции. Область действия класса и доступ к компонентам класса. Управление доступом к компонентам класса. Организация внешнего доступа к локальным компонентам класса. Интерфейсные (дружественные) методы. Статические и константные компоненты. Указатели и ссылки. Операторы для динамического выделения и освобождения памяти. Статические и динамические объекты. Ргоху-классы. Базовые и производные классы. Основные правила построения производных классов. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Композиция и наследование. Простое и множественное наследование. Переопределение членов базового класса в производном. Понятие раннего и позднего связывания. Использование виртуального механизма для реализации принципа полиморфизма. Виртуальные методы класса и механизм их использования. Абстрактные классы, их назначение и свойства. Введение в параметризованные классы. Параметризованные классы и методы, их свойства. Совместное использование параметризации и принципов наследования. Организация внешнего доступа к компонентам параметризованных классов. Параметризованные классы и статические члены.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Основы обработки исключений. Генерация исключений. Перехватывание исключений. Повторная генерация исключения. Обработка неожиданных исключений. Генерация исключений в конструкторах. Исключения и наследование. Спецификация исключений. Иерархия исключений стандартной библиотеки. Потоки, общее понятие. Организация ввода из потока и вывод в поток. Контроль состояния потока и исправление ошибок. Неформатированный ввод-вывод. Манипуляторы потоков (стандартные и определяемые пользователем). Файлы и потоки их взаимосвязь. Файлы последовательного и произвольного доступа. Организация ввода и вывода объектов. Введение в стандартную библиотеку шаблонов (классов коллекций), основные понятия. Классы контейнеры и итераторы. Типы контейнерных классов, адаптеры контейнеров. Алгоритмы и их использование с контейнерными классами. Классификация паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения
Б1.В.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области обработки изображений. Уметь: – анализировать требования к программному обеспечению в области обработки изображений; – проектировать программное обеспечение в области обработки изображений; – разрабатывать программное обеспечение в	Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой по-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		области обработки изображения. Владеть: – навыками применения пакетов программ для разработки программного обеспечения в области обработки изображения.	грешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. Двумерное преобразование Фурье. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и областей применения. Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ. Обзор других дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований. Особенности двумерных преобразований. Рекуррентный алгоритм вычисления ДПФ. Быстрые алгоритмы вычисления свертки. Свертка. Определение системы. Импульсная реакция. Устойчивые системы. Рекуррентные системы. Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация. Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование. Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений.
Б1.В.ДВ.01.02 Разработка программных средств для распознавания образов			
ПК-2	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – основные требования к программному обеспечению в области распознавания образов. Уметь: – анализировать требования к программно- му обеспечению в области распознавания обра- зов; – проектировать программное обеспечение в области распознавания образов; – разрабатывать программное обеспечение в области распознавания образов. Владеть: – навыками работы в пакетах программ для реализации программного обеспечения распозна- вания образов.	Понятие распознавания образов. Системы распо- знавания образов и сигналов. Задачи систем распо- знавания образов. Преобразование образов. Циф- ровая обработка образов. Понятие «Решающая функция». Линейные по па- раметрам решающие функции Постановка задачи построения гиперплоскости для линейно-разделимых образов. Оптимальная гипер- плоскость для линейно-разделимых образов. Двой- ственная задача построения оптимальной гипер- плоскости. Соотношения между решениями пря- мой и двойственной задач. Квадратичная оптими- зация и поиск оптимальной гиперплоскости для разделимых образов. Поиск оптимальной гипер- плоскости. Множество опорных векторов. Статистические свойства ОГ. Постановка задачи построения гиперплоскости для неразделимых образов. Оптимальная гиперплос- кость для линейно-неразделимых образов. Двой- ственная задача построения оптимальной гипер- плоскости для неразделимых образов. Соотноше- ния между решениями прямой и двойственной за- дач для неразделимых образов. Квадратичная оп- тимизация и поиск оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Множество опорных векторов для неразделимых образов. Статистические свойства оптимальной гиперплоскости для неразделимых образов. Понятие ядра скалярного произведения. Опти-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			мальная гиперплоскость в терминах ядра скалярного произведения. Возможные виды ядра скалярных произведений Архитектура машины опорных векторов. Примеры машин опорных векторов. Компьютерное моделирование.
Б1.В.ДВ.02.01 Параллельные и распределенные вычислительные системы			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – компоненты программно-технических архитектур параллельных вычислительных систем; – виды параллелизма, уровни распараллеливания; – модель параллельной программы для вычислительной системы с распределённой памятью; – основы проектирования, построения и функционирования распределенных систем. Уметь: – применять декомпозицию, проектирование взаимодействий, укрупнение и планирование вычислений при разработке параллельного алгоритма; – выявлять информационные зависимости между итерациями циклических участков программы; – самостоятельно находить алгоритмы решения задач, требующихся для проектирования, построения и использования распределенных систем, в том числе нестандартных и проводить их анализ. Владеть: – способами преобразования циклов для ликвидации информационных зависимостей меж-	Определение распределенной системы. Особенности распределенных систем: отсутствие общей памяти, отсутствие общих физических часов, асинхронная связь и асинхронное исполнение, географическая удаленность, автономность и гетерогенность, отказоустойчивость, недетерминизм. Целесообразность построения распределенных систем. Примеры. Применение. Параллельные и распределенные системы. Сервисы, роли и архитектурные стили распределенных систем. Клиент-сервер, одноранговые сети, сервисно-ориентированная архитектура. Определение параллельной и распределенной системы. Параллельная архитектура: ОКОД, ОКМД, МКОД, МКМД. Внутренний параллелизм. Распараллеливание циклов. Преобразование циклов. Проблемы разработки параллельных программ. Общее описание модели. Модель коммуникационного канала. Событийное описание. Упорядочивание событий. Отношение причинного предшествования Реализация логических часов. Скалярное время. Векторное время. Алгоритмы реализации векторных часов. Асинхронное исполнение. Синхронное исполнение.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего ин- дикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		ду итерациями; – навыками разработки, компиляции и отладки параллельных программ; – навыками освоения большого объема информации и решения задач распределенных систем.	ние. Эмуляции синхронных систем асинхронными и наоборот. Эмуляции Распределенная сборка мусора. Распределенное обнаружение тупиков. Распределенное обнаружение завершения. Фиксация глобального состояния. Состав коммуникационной подсистемы. Сети и сетевые технологии. Маршрутизация и алгоритмы на графах. Межпроцессный обмен. Удаленные вызовы. Косвенные коммуникации. Координация и согласие в групповых коммуникациях Алгоритмы синхронизации часов. Алгоритмы выбора. Распределенное взаимное исключение. Консенсус. Распределенное взаимное исключение Модель и архитектура управления реплицированными данными. Пассивная и активная репликации. Отказоустойчивость сервиса репликации. Модели консистентности. Размещение и обновление реплик Современные подходы к построению систем распределенного хранения данных. Распределенные кластерные файловые системы. Пиринговые системы. Масштабируемость P2P-систем Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. MPI. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. Модели распределенных вычислений. Общая структура функционирования. Компоненты метасистемы
Б1.В.ДВ.02.02 Программирование в системах реального времени			
ПК-2	ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Знать: – методы архитектуры, алгоритмы функционирования систем реального времени – методы проектирования программного	Понятие реального и разделенного времени. Определение системы реального времени (СРВ). Примеры АС РВ в промышленности. Режимы жесткого и мягкого реального времени. Классификация и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		обеспечения систем реального времени – особенности оборудования, на котором применяют системы реального времени и их характеристики, связанные с особенностями оборудования. Уметь: – разрабатывать структурные и функциональные схемы составляющих системы реального времени – применять методы повышения производительности и увеличения надежности системы реального времени Владеть: – средствами разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени	описание разновидностей АСОИУ РВ. Структура СРВ. Архитектура АС РВ. Основные стандарты СРВ. Количественные характеристики СРВ. Оценка производительности в системах реального времени. Техническая структура АС РВ (в промышленности). Состав, назначение и принципы реализации КТС АС РВ. Классификация объектов управления. Связь с объектом управления. Первичные преобразователи и их характеристики. Основные принципы преобразования и передачи сигналов, вход-выходные преобразователи. Исполнительные подсистемы в СРВ. Понятие программируемого контроллера, его место в структуре АСУ ТП. Область применения и емкость рынка контроллеров. Классификация контроллеров. Стандарты программируемых логических контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Практика проектирования АСУТП на базе контроллеров: проектирование решения задачи автоматизации. Сравнительный выбор контроллеров для реализации конкретной АСУ ТП. Программируемый логический контроллер OMRON. Архитектура и принципы функционирования. Объектные контроллеры. Общая характеристика. Электронные компоненты объектных контроллеров. Аппаратура объектных контроллеров. Практика проектирования объектных контроллеров. Промышленные компьютеры: характеристика и классификация. Интерфейсы СРВ. Системы защиты оборудования. Понятие, краткая характеристика и классификация операционных систем реального времени (ОСРВ). Стандарты операционных систем реального времени. Характеристики ОСРВ. Время реакции систе-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			мы. Особенности оборудования, на котором применяют ОСПВ. Характеристики ОСПВ, связанные с особенностями оборудования. Архитектура ОСПВ. ОСПВ с монолитной архитектурой. ОСПВ на основе микроядра. Виды архитектуры ядра и вспомогательные модули операционных систем реального времени. Реальный и защищенный режимы работы процессора. Ядро в привилегированном режиме. Объектно-ориентированные ОСПВ. Функциональные компоненты операционной системы автономного компьютера. Механизмы реального времени. Организация и планирование процессов и задач в ОС РВ. Модели защиты памяти в операционных системах реального времени. Базы данных в режиме реального времени. Сравнительная характеристика операционных систем реального времени. Кросс-системы. Моделирование СРВ. Организация взаимодействия пользователя и СРВ. Интерфейс прикладного программирования СРВ. Пользовательский интерфейс. Графический интерфейс ОС РВ. Инструментальные средства РВ: SCADA-система Genesis32. Классификация средств программирования контроллеров. Средства разработки и отладки ПО программируемых логических контроллеров и терминалов. Основные составляющие и возможности. Преимущества многопоточного программирования в системах реального времени. Методы программирования систем реального времени, содержащих программируемые логические контроллеры. Программируемые логические контроллеры OMRON: распределение памяти, основные концепции программирования. Технологии программирования объектных контроллеров. Мо-

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			бильное программирование приложений реального времени в стандарте POSIX.
Блок 2 «Практики»			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У) Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика			
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках	Уметь: – составлять описание функциональных возможностей программного обеспечения; – составлять описание интерфейса программного обеспечения; Владеть: – навыками составления описания средств разработки программных продуктов; – навыками составления описания предметной области решаемой задачи.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен: – собрать информацию и проанализировать аналогичное программное обеспечение; – описать функционал программного обеспечения; – собрать информацию о программных средствах, подходящих для реализации программного обеспечения; – выявить критерии оценки ПО; – проанализировать и выявить необходимые средства разработки; – составить алгоритм работы ПО; – разработать интерфейс ПО
ОПК-4	ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – составлять алгоритмы решения задач профессиональной деятельности и реализовывать их с помощью современных информационно-коммуникационных технологий; – разрабатывать интерфейс программного продукта; – проводить оценку программных средств по различным критериям (финансовым, функциональным, нефункциональным). Владеть: – навыками анализа состояния сегмента ИТ-рынка в предметной области решаемой задачи; – навыками разработки алгоритма про-	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		граммного продукта и его программной реализации.	
Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			
УК-3	УК 3.2 Формирует (форматирует) межличностное, внутригрупповое и межгрупповое пространство и взаимодействие в команде с применением социальнокоммуникативных технологий.	Уметь: – определять состав команды проекта, назначать роли и обязанности каждому члену команды. Владеть: – навыками распределения ролей и обязанностей между участниками проекта.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
УК-4	УК 4.1 Использует литературную форму государственного языка в устной и письменной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Уметь: – оформлять отчетную документацию по результатам проведенного исследования. Владеть: – навыками составления презентации и доклада по результатам проведенного исследования.	Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности. В результате прохождения практики обучающийся должен:
УК-5	УК 5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.	Уметь: – выбирать методы решения поставленной задачи для обеспечения совместной разработки программных продуктов. Владеть: – навыками совместной разработки программных продуктов.	– определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества; – применить типовые математические модели для решения поставленной задачи;
ОПК-1	ОПК 1.4 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Уметь: – выбирать численный метод для решения профессиональной задачи с учетом точности и сходимости. Владеть: – навыками описания выбранных для решения профессиональной задачи аналитического и численного методов.	– на основе современных математических теорий разработать методы решения поставленной задачи; – разработать алгоритм решения поставленной задачи; – реализовать разработанный алгоритм; – подготовить презентацию и доклад по результатам проведенного исследования.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ОПК-2	ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов. ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования.	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства. Владеть: – навыками составления алгоритма решения задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, описывать входные и выходные данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символьного описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
Б2.О.03(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика			

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
УК-1	УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации.	Уметь: – выбирать оптимальный способ сбора требований пользователя к программному продукту с учетом особенностей решаемой задачи; – собирать и систематизировать функциональные и нефункциональные требования к программному продукту; – составлять спецификации требований. Владеть: – навыками сбора требований к программному продукту.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности.
УК-6	УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Уметь: – применять знание о своих ресурсах и их пределах при планировании рабочего дня; Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда и требований безопасности на предприятии.	В результате прохождения практики обучающийся должен: – составить план рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда, здоровьесберегающих технологий и требований безопасности на предприятии;
УК-7	УК 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.	Уметь: – составлять план рабочего дня с учетом здоровьесберегающих технологий. Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом необходимости оптимального сочетания физической и умственной нагрузки.	– провести сбор функциональных и нефункциональных требований к программному продукту; – разработать спецификацию требований к программному продукту; – провести анализ предметной области, представить результат в виде инфологической модели; – определить роли пользователей программного продукта, разграничить права доступа; – разработать проект программного продукта и реализовать его в среде разработки.
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональ-	Уметь: – определять роли пользователей программного продукта; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть:	

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
	ной деятельности.	– навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	
Б2.О.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа			
УК-2	УК 2.3 Планирование. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Уметь: – применять знание о своих ресурсах и их пределах при планировании рабочего дня; Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом выполнения норм охраны труда, регламентирующих работу документов и требований безопасности на предприятии.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности.
УК-8	УК 8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Уметь: – выявлять опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, составлять план рабочего дня с учетом выявленных факторов. Владеть: – навыками планирования рабочего дня с учетом необходимости минимизации воздействия опасных и вредных факторов.	В результате прохождения практики обучающийся должен: – составить план рабочего дня, с учетом выполнения норм охраны труда и требований безопасности на предприятии;
ОПК-2	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования	Уметь: – разрабатывать алгоритм решения задачи, представлять его в словесной и графической формах; – описывать программные средства для реализации алгоритма; – описывать результат разработки, в том числе снимки экрана функционирующей программы; – проводить тестирование разработанного программного средства. Владеть: – навыками составления алгоритма решения	– применить типовые математические модели для решения профессиональных задач; – использовать математические методы решения профессиональной задачи; – разработать алгоритм решения профессиональной задачи; – реализовать разработанный алгоритм с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; – провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		задачи; – навыками оценки результатов тестирования программного средства на контрольных примерах; – навыками исследования программно реализованной модели.	наблюдений.
ОПК-3	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам	Уметь: – выбирать математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, описывать входные и выходные данные модели. Владеть: – навыками составления словесного, графического или символического описания математической модели; – навыками обоснования наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности.	
ОПК-4	ОПК 4.1 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности ОПК 4.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: – определять оптимальные для решения поставленной задачи программные средства; – разграничивать права доступа пользователей к программному продукту с учетом их ролей. Владеть: – навыками применения информационно-коммуникационных технологий для разработки программных продуктов.	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика			

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
ПК-1	ПК 1.2 Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок	Уметь: – планировать вычислительный эксперимент; – описывать входные данные для эксперимента; – представлять результаты вычислительного эксперимента в табличном или/и графическом виде. Владеть: – навыками планирования и реализации вычислительного эксперимента; – навыками оформления результатов исследования в виде научных публикаций.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы и видам профессиональной деятельности.
ПК-2	ПК 2.3 Разрабатывает программное обеспечение	Уметь: – разрабатывать программный продукт (или его часть) с учетом требований заказчика или разработанным проектом. Владеть: – навыками составления отчетов по результатам разработки программного продукта (или его части).	В результате прохождения практики обучающийся должен: – разработать программный продукт (или его часть). – провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений. – составить научную публикацию по теме проведенного исследования.
ФТД. Факультативные дисциплины			
ФТД.01 Выравнивающий курс математики и информатики			
ОПК-1	ОПК 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук	Знать: – основные понятия алгоритмизации; – современные информационно-коммуникационные технологии; – формулы сокращенного умножения, действия со степенями и корнями, тригонометрические формулы, логарифмические формулы; – свойства функций; – методы решения уравнений и неравенств.	Арифметические вычисления. Преобразование рациональных выражений. Действия со степенями и корнями. Решение пропорций. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение многочленов на множители, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности, куб суммы и разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Деление многочленов, выделение целой части

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
		Уметь: – представлять задачу в виде алгоритма в словесной, графической и программной формах; – применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач; – выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с применением формул сокращенного умножения, действий со степенями и корнями; – использовать свойства функций, выполнять построение графиков функций; – решать уравнения и неравенства. Владеть: – способностью решать стандартные практические задачи с применением фундаментальных знаний в области математики и информационно-коммуникационных технологий.	неправильной дроби, теорема Безу. Основные свойства функций (четность и нечетность функции, периодичность, нули функции и промежутки знакопостоянства, монотонность, экстремум функции, ограниченность). Основные элементарные функции. Основные свойства линейной функции, график линейной функции. Квадратичная функция, ее свойства, график, основные параметры. Общие свойства степенных функций, графики степенных функций. Показательная функция, ее график. Основные свойства показательной функции. Логарифмическая функция, ее график. Основные свойства логарифмической функции. Геометрические преобразования графиков функций. Решение линейных уравнений. Квадратные уравнения. Рациональные и иррациональные уравнения. Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств. Решение систем двух уравнений с двумя переменными. Решение систем неравенств. Преобразование тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Составление блок-схемы линейного алгоритма. Типы данных: вещественные, целые, логические, символьные. Структура программы. Операции ввода и вывода. Основные математические функции: $\text{abs}(x)$, $\text{sqr}(x)$,

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			power(x,a), sqrt(x), sin(x), cos(x), random(x), round(x). Операции частное от деления div и остаток от деления mod. Решение задач. Разветвляющиеся структуры алгоритмов. Условные операторы. Понятие цикла. Типы алгоритмов с циклами. Циклическая структура с заданным числом повторений. Операторы циклов. Оператор цикла for. Циклы с пред- и постусловием. Оператор цикла Repeat...Until. Оператор цикла While. Вложенные циклы. Решение задач на составление алгоритма с циклом(ами) и его блок-схемы. Одномерный массив. Объявление массивов. Ввод и вывод массивов. Поиск элемента массива, удовлетворяющего заданным условиям. Методы сортировки массива. Метод простого или прямого выбора. Метод «пузырька». Метод Шелла. Понятие двумерного массива. Объявление двумерного массива. Ввод и вывод двумерных массивов. Действия над матрицами: сложение, умножение, транспонирование Встроенные процедуры и функции. Вызов встроенных процедур и функций. Описание функций и процедур. Локальные и глобальные переменные. Понятие рекурсии. Реализация рекурсивных алгоритмов. Описание строковой переменной. Действия со строками. Стандартные функции и процедуры для работы со строками. Процедуры преобразования типов.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			Файлы. Файловый тип. Чтение из файла и запись в файл. Текстовые файлы и операции над ними. Основные процедуры и функции для работы с файлами. Формирование изображения на экране. Работа с графикой. Стандартные процедуры для работы с графикой.
ФТД.02 Коррупция: причины, проявления, противодействие			
УК-2	УК 2.3 Планирование Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Знать: – правовые нормы в системе социального и профессионального регулирования; – основные виды правонарушений коррупционного характера, нормативные документы по вопросам противодействия коррупции; – права и обязанности работников в различных сферах деятельности; Уметь: – анализировать правовые явления, находить и применять необходимую для ориентирования правовую информацию; – определять формы коррупции и вырабатывать меры противодействия. Владеть: – навыками правового решения конкретных задач во всех сферах деятельности; – навыками оценки своей деятельности с точки зрения правового регулирования; – навыками по осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями правовых норм и стандартов; – навыками противодействия коррупции.	Понятие и признаки коррупции. Содержание коррупции как социально-правового явления. Отношение к коррупции в обществе. Общественная опасность коррупции и формы ее проявления. Понятие и сущность противодействия коррупции в современной России. Национальная стратегия противодействия коррупции и национальный план противодействия коррупции. Нормативная правовая база противодействия коррупции. Общая характеристика преступлений коррупционной направленности. Типология коррупционных факторов и критерии их оценки. Антикоррупционная экспертиза (понятие, субъекты, порядок проведения). Подготовка заключений. Правовое положение государственного и муниципального служащего. Основные проявления коррупции в системе государственной и муниципальной службы и способы противодействия. Обеспечение соблюдения государственными и муниципальными служащими ограничений и запретов, требований к предотвращению или урегулированию конфликта интересов, исполнения ими обязанностей. Антикоррупционные программы государственных

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП: Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** <i>Знания, умения, владения для соответствующего индикатора достижения компетенции</i>	Аннотация
			органов и органов местного самоуправления. Опыт и проблемы реализации. Финансовый контроль как средство предупреждения коррупции в государственном и муниципальном управлении. Способы предотвращения коррупционных рисков: формирование правосознания и антикоррупционного поведения в обществе; упорядочение правового обеспечения государственного управления; мониторинг возможных коррупционных ситуаций; антикоррупционный менеджмент в государственном и муниципальном управлении. Основные виды правонарушений коррупционного характера в системах государственной и муниципальной служб и ответственность за их совершение. Взаимодействие государства, муниципальных образований, гражданского общества и бизнеса в предупреждении коррупции.

Раздел 5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план ОПОП определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин, практик, иных видов учебной деятельности обучающегося.

Учебный план ОПОП представлен отдельным документом и размещен на официальном сайте НФИ КемГУ «<http://nbikemsu.ru>» в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

Раздел 6. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график ОПОП определяет периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул с учетом формы обучения и представлен отдельным документом на официальном сайте НФИ КемГУ в ЭИОС в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

Раздел 7. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин размещены в ЭИОС НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>».

Каждому обучающемуся в течение всего периода обучения обеспечен доступ к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории КемГУ, так и вне ее.

Рабочие программы дисциплин представлены отдельными документами.

Аннотации к рабочим программам дисциплин размещены в ЭИОС НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

В целях организации и проведения практики разработаны и утверждены программы учебной и производственной практик в соответствии с требованиями Положения о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и Положения о порядке проведения практики обучающихся высшего образования Кемеровского государственного университета, Положения о практической подготовке обучающихся.

Рабочие программы практик представлены отдельными документами и размещены в ЭИОС НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>» (свободный доступ).

Раздел 8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с требованиями Порядка организации и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Кемеровском государственном университете.

Программа ГИА включает требования к защите выпускной квалификационной работы.

Программа ГИА представлена отдельным документом и размещена в электронной информационно-образовательной среде НФИ КемГУ (далее – ЭИОС) в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>»» (свободный доступ).

Раздел 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные средства представлены фондом оценочных материалов контроля освоения компетенций дисциплин и практик ОПОП и фондом оценочных средств государственной итоговой аттестации (ФОС ГИА).

Методические материалы ОПОП представлены отдельными документами и размещены в ЭИОС НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования» по адресу «<https://skado.dissw.ru/table>»» (свободный доступ).

Раздел 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

10.1. Кадровое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками НФИ КемГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОПОП на иных условиях.

Кадровый потенциал, обеспечивающий реализацию ОПОП, соответствует требованиям к наличию и квалификации педагогических работников, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Не менее 70% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модулю).

Не менее 5% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3-х лет).

Не менее 65% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, имеют учёную степень и (или) учёное звание.

10.2. Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

КемГУ (НФИ КемГУ) располагает необходимым материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») и обеспечением доступа к ЭИОС НФИ КемГУ.

Перечень помещений для проведения всех видов учебной деятельности и основное оборудование представлены в таблице.

Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
1	2	3
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.6	201 Игровой спортивный зал. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа.	Оборудование: шведские стенки, стойки волейбольные с сеткой, кольца баскетбольные, табло универсальное, скамьи гимнастические, ворота для футбола.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.6	214 Бассейн. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа.	Оборудование: вышки для прыжков, спортивный инвентарь (доски для плавания, нудлы для плавания, секундомеры настенные и др.).
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	107 Малый зал. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, секции кресел с пюпитрами. Оборудование: компьютер, проектор, акустическая система, микшер-усилитель, громкоговоритель потолочный. Используемое программное обеспечение:MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору №1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	227 Большой зал. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, секции кресел. Оборудование: компьютер, акустический монитор сценический, экран проекционный, проектор, акустическая система, микшер-усилитель, пульт микшерный, радиосистема вокальная двухантенная. Используемое программное обеспечение:MSWindows

		(MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	229 а Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, парты. Оборудование: микшер-усилитель, системный блок, экран настенный с электроприводом, проектор, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	332 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доскамеловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование: компьютеры (10 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, Договор об инфо поддержке 1.04.2007), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия),MicrosoftVisualStudio 2010(MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), Paint.NET (свободно распространяемое ПО), Lazarus (свободно распространяемое ПО), GIMP2 (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Yandex.Browser (отечественное свободно распространяемое ПО), PascalABC.NET (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.
654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.23	333 Учебная аудитория для проведения - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной ито-	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение:MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с доступом в ЭИОС.

	говой аттестации.	
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	225 Помещение для самостоятельной работы студентов.	Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья. Оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (10 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	404 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, кран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	501 Компьютерный класс. Лаборатория программирования баз данных. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Лабораторное оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AlteraQuartusPrimeLite (бесплатное ПО), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MASM32 (свободно распространяемое ПО), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), ModelSimAltera (бесплатная версия), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox(бесплатная версия), Paint.NET(свободно распространяемое ПО), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), Quick-TUTOR (разработка составителя), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), TexasInstrumentsTINA-TI (бесплатная версия), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс

		(отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), OMRON CX-One LITE v4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NB NB-Designer v1.20 (демонстрационная версия), ППП nanoCAD, nanoCADЭлектро, nanoCAD СКС, nanoCAD Схемы (отечественное ПО, демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), T-Flex CAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMax Design (Коробочная лицензия №0730450), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионно-мудоговору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Интерпретатор "Ядро" (лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.), робототехнический симулятор CoppeliaSim 4Edu (бесплатная учебная версия). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19	502 Компьютерный класс. Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное -компьютер, экран, проектор, наушники. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AlteraQuartusPrimeLite (бесплатное ПО), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MASM32 (свободно распространяемое ПО), MatLab (Лицензия №592765), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), ModelSimAltera (бесплатная версия), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), Paint.NET(свободно распространяемое ПО), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), Quick-TUTOR (разработка составителя), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), TexasInstrumentsTINA-TI (бесплатная версия), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс

		(отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), OMRONCX-OneLITEv4.26 (демонстрационная версия), пакет программирования панелей оператора OMRON серии NBNB-Designerv1.20 (демонстрационная версия), ППП nanoCAD, nanoCADЭлектро, nanoCAD СКС, nanoCAD Схемы (отечественное ПО, демонстрационная версия), ППП GENESIS 32 (демонстрационная версия), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Галактика (отечественное ПО, договор 2012/339 от 04.12.2012, Акт 000017 27.02.2013), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионномудоговору № 1212/KMPот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	508 Компьютерный класс. Лаборатория компьютерного моделирования. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, проектор, экран. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AUTOCAD (Коробочная лицензия №0730450), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MathCad (Лицензия №9A1487712), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Mрich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject(бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), ХАМРР(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), PSPP (свободно распространяемое ПО), Python3 (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Эделинк «Эдельвейс» (отечественное ПО, коробочная учебная версия), MicrosoftVisualStudio

		(MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионно-мудоговору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Интерпретатор "Ядро" (лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.), Eclipse(свободно распространяемое ПО), OpenJDK(свободно распространяемое ПО), ApacheTomcat(свободно распространяемое ПО), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	509 Компьютерный класс. Лингафонный кабинет. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное- компьютеры для обучающихся (18 шт.), наушники. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), 1С Предприятие 8.3 (отечественное ПО, договор о сотрудничестве от 01.01.2017, Лицензионный ключ №8802686), AutoLOGIC (разработка составителя Шехтмана), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 yearпо сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Mspich 2 (свободно распространяемое ПО), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), OpenProject(бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), PostgreSQL(свободно распространяемое ПО), Qt(свободно распространяемое ПО), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GPSSWorldStudentEdition (учебная версия), XAMPP(свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), PSPP (свободно распространяемое ПО), Python3 (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Галактика (отечественное ПО, Договор 2012/339 от 04.12.2012, Акт 000017 27.02.2013), ИНЭК-Аналитик (отечественное ПО, Лицензия 2015,2031,2032), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 yearпосублицензионно-мудоговору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Eclipse (свободно распространяемое ПО), OpenJDK (свободно распространяемое ПО), ApacheTomcat (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

		Лингафонный кабинет. Используемое программное обеспечение: LibreOffice (свободно распространяемое ПО), ПО для лингафонного кабинета «Диалог-NIBELUNG» (Лицензия №1780 на 15 рабочих мест).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	516 Научно-исследовательская лаборатория математического моделирования НФИ КемГУ	Оборудование: стационарное – 2 компьютера на базе процессора Athlon, объединенные в сеть, ноутбук Lenovo V580c-20160, гидравлический домкрат 5 тонн HJ505C; установка для измерения электрического потенциала; милливольтметр PT9205A; установка для электродефектоскопии; нагружающее устройство; тепловизор RGK TL-80. Программное обеспечение: Интерпретатор "Ядро" (отечественное ПО, лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгозит" (отечественное ПО, лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.).
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	602 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Bloodshed DevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), Microsoft SQL Server 2008 (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Oracle VM VirtualBox (бесплатная версия), Scilab (свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog (свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Denwer (свободно распространяемое ПО), Eclipse (свободно распространяемое ПО), FreePascal (свободно распространяемое ПО), Geany (свободно распространяемое ПО), Kompozer (свободно распространяемое ПО), Lazarus (свободно распространяемое ПО), PascalABC.NET (свободно распространяемое ПО), Blender (свободно распространяемое ПО), Qucs (свободно распространяемое ПО), Gimp 2 (свободно распространяемое ПО), Paint.NET (свободно распространяемое ПО), Dia (свободно распространяемое ПО), Qcad (свободно распространяемое ПО), Audacity (свободно распространяемое ПО), Adobe Reader XI (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), WxMaxima (свободно распространяемое ПО), kturtle (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.).

		Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	604 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	605 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	606 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: M Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	607 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	610 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа;	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS

	- занятий семинарского (практического) типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). Используемое программное обеспечение: Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	617 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	712 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19	713 Учебная аудитория для проведения занятий: - лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное-ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	715 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	716 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер(отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	717 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	718 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19	732 Конференц-зал. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - государственной итоговой аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая переносная, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г.

		до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
--	--	---

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС НФИ КемГУ из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет» как на территории НФИ КемГУ, так и вне ее.

ЭИОС НФИ КемГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование ЭИОС НФИ КемГУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

10.3. Учебно-методическое обеспечение основной профессиональной образовательной программы

ОПОП обеспечена электронно-библиотечными системами, в том числе:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (базовая часть) - <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://urait.ru>.
5. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>.
6. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>.
7. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru>
8. Электронная библиотека НФИ КемГУ – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>.

Доступ к ЭБС из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем (СПБД и ИСС), используемых при освоении дисциплин и практик ОПОП в Приложении 2.

10.4. Условия для обеспечения образовательного процесса по основной профессиональной образовательной программе для лиц с ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе ОПОП, адаптированной с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В НФИ КемГУ созданы специальные условия для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, включающие специальные технические средства обучения, методы обучения, обеспечение доступа в учебные корпуса университета, по запросу обучающегося предоставляются услуги ассистента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается факультетом адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Информация о специальных условиях для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья размещена на официальном сайте НФИ КемГУ в разделе «Доступная среда» (<https://nbikemsu.ru/sveden/ovz/>).

Раздел 11. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОПОП

Качество подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки и внешней оценки.

Система контроля качества подготовки обучающихся, действующая в НФИ КемГУ, осуществляется на основе Положения о проведении внутренней независимой оценки качества образования в Кемеровском государственном университете по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой НФИ КемГУ принимает участие на добровольной основе.

Внутренняя оценка качества подготовки обучающихся по ОПОП осуществляется в рамках:

- диагностического тестирования обучающихся, приступивших к освоению ОПОП;

- промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) ОПОП (федеральном Интернет-экзамене в сфере профессионального образования (ФЭПО).

- текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплин (модулей) и прохождения практик (в период практики, внешними руководителями практик).

- государственной итоговой аттестации обучающихся.

В целях совершенствования ОПОП НФИ КемГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НФИ КемГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ОПОП обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Оценка удовлетворенности качеством образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в НФИ КемГУ проводится ежегодно посредством анкетирования обучающихся, работодателей (в том числе руководителей практик) и педагогических работников (преподавателей) НФИ КемГУ с целью выработки предложений по совершенствованию качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся НФИ КемГУ.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по ОПОП в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по ОПОП требованиям ФГОС ВО.

Раздел 12. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

12.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой):

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1	2	3
1.	Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья обучающихся
2.	Концентрированное обучение	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся, в том числе, с учетом ограни-

		ченных возможностей здоровья обучающихся
3.	Модульное обучение	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся, в том числе, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
4.	Дифференцированное обучение	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей обучающихся
5.	Социально-активное, интерактивное обучение	Методы социально-активного обучения, тренинговые, дискуссионные, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся, в том числе, с учетом ограниченных возможностей здоровья обучающихся

Раздел 13. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ И ЭКСПЕРТОВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ответственный за ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень, ученое звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/ или служебный телефон)
Гаврилова Юлия Сергеевна		старший преподаватель	yu.s.gavrilova@gmail.ru

Внешний эксперт ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Должность	Организация, предприятие	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/ или служебный телефон)
Вишняк Тарас Викторович	Исполнительный директор	ООО «Айти-Сервис-НК»	info@serve-it.ru
Мурко Василий Иванович	Генеральный директор	ООО «НПЦ «Сибэкотехника»	sib_eco@mail.ru

Приложение 1 - Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОПОП

по направлению подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код, наименование)

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
			6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
			6	Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5
			5	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
			5	Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5

Приложение 2 - Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) по дисциплинам (модулям) ОПОП

01.03.02 Прикладная математика и информатика код и название направления подготовки

Интеллектуальный анализ данных направленность (профиль)

Индекс и наименование дисциплины учебного плана	СПБД и ИСС
Блок I. Дисциплины (модули)	
Базовая часть / Обязательная часть	
Б1.О.01 Философия	Античная философия: энциклопедический словарь. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – Режим доступа: https://iphlib.ru/library/collection/greekdic/page/about. Библиотека Института философии РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iph.ras.ru/books.htm. Библиотека философа / портал Platonanet. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://platonanet.net/load/. Вопросы философии [Электронный ресурс] : архив номеров журнала. – Режим доступа: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=9&id=23&Itemid=44. Логос [Электронный ресурс] : архив номеров журнала. – Режим доступа: http://www.logosjournal.ru/. Мамардашвили, М. Беседы о мышлении. Часть 1. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=ee5wONTE-ck&t=46s. Новая философская энциклопедия: в 4 томах. М.: Мысль, 2000 / ИФ РАН. – Режим доступа: https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about. Пятигорский, А. М. Древние философии мира / Проект Радио Свобода «Свободный философ Пятигорский», 1974–1975. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=x0WnFru4ANg&list=PLjzffMa57ltsRZNb6YZpaGHv4rKy8nUw&index=1. Стэнфордская философская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://seor.illc.uva.nl/contents.html. Философский портал Philosophy.ru [Электронный ресурс] / Институт философии и права СО РАН. – Режим доступа: www.philosophy.ru. Философская библиотека Средневековья : информационно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://antology.rchgi.spb.ru/index.html. Цифровая библиотека по философии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://filosof.historic.ru/.
Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)	Библиографические базы данных ИНИОН РАН. Режим доступа: http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/ Национальная электронная библиотека. Режим доступа: нэб.рф Научная электронная библиотека. Журналы РАН в открытом доступе (в т.ч. Вестник Древней истории, Средние века, Новая и Новейшая история, Вопросы истории, Российская история, Российская археология, Этнографическое обозрение и др.): Режим досту-

	па: https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3 Хронос: Всемирная история в интернете. Режим доступа: http://www.hrono.info/biograf/index.php Российский общеобразовательный портал. Режим доступа: historydoc.edu.ru/ Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов Режим доступа: http://www.dissercat.com «Человек и наука». Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://cheloveknauka.com Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: http://www.dissercat.com «Киберленинка» Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://cyberleninka.ru
Б1.О.03 Иностран- ный язык	BBC Learning English [Электронный ресурс] : интернет-портал. – Электронные данные. – Режим доступа: www.bbc.co.uk/learningenglish, свободный. – Яз.англ. British National Corpus [Электронный ресурс] : Корпус письменных и устных текстов. – Электронные текстовые данные. – Oxford : Oxford Text Archive, IT Services, University of Oxford, 2009-2015. – Режим доступа: https://www.natcorp.ox.ac.uk, свободный. – Яз.англ. Cambridge Assessment English [Электронный ресурс] : База данных содержит задания и учебные материалы для изучающих английский язык. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.cambridgeenglish.org, свободный. – Яз.англ. Longman Dictionary of Contemporary English [Электронный ресурс] : интернет-портал – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.ldoceonline.com., свободный. – Яз.англ. Oxford University Press Learning Resources Bank [Электронный ресурс] : База данных содержит задания и учебные материалы для изучающих английский язык. – Электронные данные. – Режим доступа: https://elt.oup.com/learning_resources, свободный. – Яз.англ. Портал "Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам - Английский язык". Режим доступа: – https://alleng.org/english/eng.htm Сайт «Английская практика». Разговорный онлайн курс английского языка. – Режим доступа: – http://www.learn-english.ru Сайт компании CNN [Электронный ресурс] // CNN International Edition, 2018. – Режим доступа: – www.cnn.com Сайт компании BBC [Электронный ресурс] // BBC news, 2018. – Режим доступа: – http://www.bbc.co.uk/worldservice/languages/ Deutsch lernen Первые уроки немецкого (План занятий). Видеоуроки. Словарь. Диалоги на немецком. жизнь с немцами http://gut-lernen.blogspot.com/ Deutsche Welle. URL: http://www.dw.de/deutsch-lernen/s-2055 Сайт, форум для изучающих немецкий язык. URL: https://www.goethe.de/prj/dfd/de/home.cfm Официальный сайт преподавателей французского языка. Режим доступа www.lepointdufle.net Сайт с видео передачами на французском языке. Режим доступа www.enseigner.tv5monde.com Сайт с упражнениями на французском языке. Режим доступа www.grammairefrancaise.net Веб-сайты филологической и лингвистической тематики

	https://biblio-online.ru/book/033A996F-F247-4A91-A0BE-7933BF07E2B5 Обучающий сайт. Режим доступа https://yandex.ru/search/?text=podcastfrancais&lr=237
Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности	Официальный сайт правительства Российской Федерации http://government.ru/ Охрана труда и промышленная безопасность alf-center.com Информационно-образовательный портал по безопасности жизнедеятельности bgd.udsu.ru Безопасность труда и жизни. Сетевая версия газеты gazeta.asot.ru Журнал «Безопасность жизнедеятельности» povtex.ru/bjd Безопасность. Образование. Человек (Информационный портал ОБЖ и БЖД) http://www.bezopasnost.edu66.ru/cont.php?rid=8&id=1 Безопасность жизнедеятельности http://allbzhd.ru/ Каталог по безопасности жизнедеятельности http://eun.tut.su/
Б1.О.05 Русский язык и деловое общение	Грамота.Ру: Справочно-информационный портал «Русский язык», режим доступа: http://gramota.ru/ . Русский язык. Говорим и пишем правильно: культура письменной речи. Портал «Культура письменной речи» оказывает помощь в овладении нормами современного русского литературного языка и навыками совершенствования устной и письменной речи, создания и редактирования текста, режим доступа: http://grammar.ru/ . Стиль документа. Сайт содержит информацию об особенностях языка делового общения, видах деловых бумаг, правилах их оформления с опорой на нормативные документы, а также примеры и образцы документов, режим доступа: http://doc-style.ru/ .
Б1.О.06 Физическая культура	База методических рекомендаций по производственной гимнастике с учетом факторов трудового процесса (Министерства спорта РФ) – https://www.minsport.gov.ru/sport/physical-culture/41/31578/ Информация о физической культуре в жизни современного человека – http://www.rostmaster.ru/lib/gymnastics/gymnastics-0056.shtml Статьи по физической культуре – http://window.edu.ru/resource/547/58547 История Олимпийских игр современности – URL : http://www.olympichistory.info/ База статистических данных по развитию физической культуры и спорта в РФ – https://www.minsport.gov.ru/sport/physicalculture/statisticheskaya-inf/ Официальный сайт студенческого спортивного союза России – http://www.studsport.ru/ Официальный сайт FISU – International University Sports Federation - http://www.fisu.net
Б1.О.07 Самоме-неджмент	Общедоступная база данных образовательных ресурсов «Универсариум», режим доступа http://universarium.org Общедоступная база данных образовательных ресурсов «Лекториум», режим доступа: https://www.lektorium.tv/medialibrary Общедоступная база данных образовательных ресурсов «Coursera», режим доступа https://www.coursera.org/ Общедоступная база данных образовательных ресурсов «Stepik», режим доступа https://stepik.org/explore/courses Общедоступная база данных образовательных ресурсов «От-

	крытое образование», режим доступа https:// openedu.ru/ Общедоступная база данных профессиональных сообществ и их членов, Портал Профессиональные стандарт, режим доступа http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/centralnyj-katalog-professionalnyh-soobsestv/ База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Единый архив экономических и социологических данных http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
Б1.О.08 Основы системного анализа и математической обработки информации	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.
Б1.О.09 Основы проектной деятельности	Банк социальных идей проектов http://www.social-idea.ru/ Банк социальных бизнес-идей https://www.agr-city.ru/ru/social_biz/katalog_socbiz Атлас инвестиционных проектов РФ в сфере туризма https://www.russiatourism.ru/urgent/13886/ Сайт конкурса проектов Фонда президентских грантов www.президентскиегранты.рф Сайт конкурса социально значимых проектов «Мой проект – моей стране!» www.проектстране.рф Сайт конкурсов педагогических проектов www.педпроект.рф Страница грантового конкурса «ЕВРАЗ: город друзей – город идей!» https://grant.evraz.com/o-konkurse.html Страница грантовых конкурсов Центра социальных программ РУСАЛ https://fcsp.ru/program
Б1.О.10 Математический анализ	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
Б1.О.11 Алгебра и геометрия	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
Б1.О.12 Информатика	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
Б1.О.13 Дискретная математика	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства

	Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
Б1.О.15 Основы математического моделирования	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.16 Численные методы	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru
Б1.О.17 Дифференциальные уравнения	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/

Б1.О.18 Основы планирование профессиональной деятельности	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
Б1.О.19 Базы данных	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.20 Физика	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://www.window.edu.ru . Астрофизический портал AFPortal.ru – http://www.afportal.ru/ . PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - http://phys-portal.ru/ .
Б1.О.21 Математические модели прикладной механики	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.22 Языки и методы программирования	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru

	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.23 Прикладные задачи математической статистики	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.24 Случайные процессы и имитационное моделирование	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.25 Теория игр и исследование операций	База данных «Мировая экономика» - информационно-аналитический раздел официального сайта Министерства финансов РФ - http://info.minfin.ru/worldecon.php Статистическая база данных ЕЭК ООН - http://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT__20-ME__1-MEOV Справочная правовая система «Консультант Плюс» - http://www.consultant.ru Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.26 Математи-	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материа-

ческие методы и программное обеспечение защиты информации	лов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.О.27 Теория R-функций	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
Б1.О.28 Компьютерная графика	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База стандартов и нормативов - http://www.tehlit.ru/list.htm
Б1.О.29 Геометрическое моделирование	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База стандартов и нормативов - http://www.tehlit.ru/list.htm
Б1.О.30 Методы оптимизации	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/
Вариативная часть / Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б1.В.01 Web-	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru

программирование	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.В.02 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Общедоступная база данных профессиональных сообществ и их членов, Портал Профессиональные стандарт, режим доступа http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/centralnyj-katalog-professionalnyh-soobsestv/ База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Национальный открытый университет ИНТУИТ, база курсов по аппаратному обеспечению и сетевым технологиям, режим доступа https://www.intuit.ru/studies/courses Портал аналитической информации по информационным технологиям, режим доступа http://citforum.ru/. Федеральный портал «Инфокоммуникационные технологии в образовании», режим доступа http://www.ict.edu.ru/lib/. Сайт Отдела Математического обеспечения высокопроизводительных вычислительных систем (МО ВВС) Института вычислительной математики и математической геофизики (ранее Вычислительный центр) Сибирского отделения Российской академии наук (СО РАН), режим доступа http://ssd.sccc.ru/ru.
Б1.В.03 Пакеты прикладных программ для математического моделирования	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.В.04 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: Б1.В.04.ДВ.01.01 Общая физическая подготовка Б1.В.04.ДВ.01.02 Легкая атлетика Б1.В.04.ДВ.01.03 Спортивные игры Б1.В.04.ДВ.01.04 Плавание	Информация о физической культуре в жизни современного человека – http://www.rostmaster.ru/lib/gymnastics/gymnastics-0056.shtml Статьи по физической культуре – http://window.edu.ru/resource/547/58547 История Олимпийских игр современности – URL : http://www.olympichistory.info/ База статистических данных по развитию физической культуры и спорта в РФ – https://www.minsport.gov.ru/sport/physicalculture/statisticheskaya-inf/ Официальный сайт студенческого спортивного союза России – http://www.studsport.ru/ Официальный сайт FISU – International University Sports Federation - http://www.fisu.net
Б1.В.05 Разработка систем искусственного	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

интеллекта	Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
Б1.В.06 Современные технологии программирования SQL	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/ База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com
Б1.В.07 Теория языков и трансляций	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/
Б1.В.08 Вычислительный эксперимент	Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : http://www.mathnet.ru/ Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа: http://www.exponenta.ru База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :https://www.sciencedirect.com Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» http://window.edu.ru/catalog/ Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
Б1.В.09 Методология и организация научных исследований и опытно-конструкторских работ	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
Б1.В.10 Объектно-ориентированное проектирование и программирование	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам -

	http://window.edu.ru/
Дисциплины по выбору	
Б1.В.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru , единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
Б1.В.ДВ.01.02 Разработка программных средств для распознавания образов	База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru , единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru/resource/525/2525 Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
Б1.В.ДВ.02.01 Параллельные и распределенные вычислительные системы	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
Б1.В.ДВ.02.02 Программирование в системах реального времени	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
ФТД. Факультативы	
ФТД.01 Выравнивающий курс математики и информатики	CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - http://citforum.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
ФТД.02 Коррупция: причины, проявления, противодействие	База данных правовых актов «КонсультантПлюс»: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс». — Электрон. прогр.– [Электронный ресурс] Режим доступа: http://base.consultant.ru , свободный. – Загл. с экрана. База данных правовых актов «Гарант»: комп. справ. правовая система / компания «Гарант». — Электрон. прогр.–[Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.garant.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. www.pravo.ru - Справочно-правовая система (раздел «Судебная база»). www.rg.ru – сервер «Российской газеты» - официального источника опубликования федеральных законов и иных нормативных правовых актов.