

**Аннотации к рабочим программам дисциплины ОПОП
 01.04.02 Прикладная математика и информатика
 Направленность (профиль) Математическое моделирование**

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			
<i>Код и название дисциплины/ модуля</i>			
К.М.01.01 Теория систем и системный анализ			
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Разрабатывает стратегию действий по достижению поставленной цели на основе критического анализа проблемной ситуации. УК-1.3. Осуществляет поиск и выбор оптимального алгоритма достижения цели. УК-1.4. Предлагает решение проблем, вырабатывает стратегию действий на основе системного подхода.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – базовые понятия системного подхода; – базовые понятия системного анализа, – принципы, методы системного анализа проблемных ситуаций; – типовые приемы и технологии проведения системного анализа проблемных ситуаций. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – системно мыслить; – рассматривать проблемную ситуацию как систему; – применять методы системного анализа для определения стратегии действий по решению проблемной ситуации; – оценивать последствия принимаемых решений; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – системным мышлением; – навыками проведения системного анализа проблемных ситуаций; – методами поиска и принятия решений. 	Сущность системного подхода. Системность как общее свойство материи и мышления. Основные понятия теории систем. Классификация систем. Этапы развития системных представлений. Системный анализ как методология разрешения проблем. Основные положения системного анализа. Целеподавание в системном анализе. Структурирование цели. Проблема выбора в системном анализе. Методы системного анализа для разрешения проблемных ситуаций. Состав и общая характеристика методов системного анализа. Методы экспертного оценивания. Базовая методика системного анализа.
<i>Код и название дисциплины/ модуля</i>			
К.М.01.02 Теория и практика межкультурной коммуникации			
УК-4 Способен применять	УК 4.4. Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе	Знать: – современные коммуникативные технологии	Культура как коммуникация. Введение в предмет дисциплины. Культура, культурные системы, коммуникация. Виды межкультурной

<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
современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках	– способы применения современных коммуникативных технологий, в том числе с учетом межкультурных аспектов Уметь: – выстраивать эффективную коммуникацию с учетом межкультурных аспектов Владеть: – навыком применения современных коммуникативных технологий – – навыком эффективной коммуникации с учетом межкультурных аспектов	коммуникации. Стереотипы и предрассудки в межкультурной коммуникации. Этика в коммуникации. Этика межкультурного общения. Ритуал в коммуникации и культуре. Культурно-этический аспект взаимодействия коммуникантов в межкультурном общении.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Учитывает разнообразие культур при выборе способов межкультурного взаимодействия	Знает – социальные, этические и культурные нормы, принятые в обществе и профессиональной среде, принципы толерантного и конструктивного межличностного взаимодействия Умеет – выстраивать межличностное взаимодействие, в том числе профессиональное, с учетом различных культурных особенностей представителей различных социальных групп. Владеет – – навыками толерантного конструктивного общения в процессе межличностного взаимодействия	
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.01.03 Иностранный язык в профессиональной деятельности			
УК 4. Способен применять	УК 4.1. Умеет выбирать на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые	Знает: компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения	Осуществление академического и профессионального взаимодействия в устной и письменной формах с учетом культурных особенностей и традиций

<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
современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами</p> <p>УК 4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК 4.3. Умеет вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК 4.4. Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК 4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод академических и профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык</p>	<p>коммуникации в организации, коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных потоков; значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Умеет: создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; определять внутренние коммуникации в организации; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке; владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей в организации.</p> <p>Владеет: осуществлением устными и письменными коммуникациями, в том числе на иностранном языке; представлением планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>различных сообществ. Функциональные стили современного английского литературного языка. Языковые характеристики официального (делового) стиля общения на иностранном языке, коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. Коммуникация в профессиональной и академической сферах для решения задач профессиональной деятельности с учетом культурных особенностей и традиций различных сообществ. Чтение, перевод с иностранного на государственный язык и использование в научной работе оригинальной научной литературы по специальности: типы и классы текстов в научной и профессиональной коммуникации. Стратегии иноязычной профессиональной коммуникации: подготовленная и неподготовленная монологическая и диалогическая речь на английском языке в ситуациях межкультурного профессионального, академического и делового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью, с учетом культурных особенностей и традиций различных сообществ</p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.01.04 Самоменеджмент руководителя			
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	<p>УК-6.1 Определяет приоритеты собственной деятельности.</p> <p>УК-6.2 Оценивает возможности реализации приоритетов собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>УК-6.3 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе с учетом возможности самосовершенствования.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, – принципы и методики сбалансированного самообновления, 	<p>Сущность и функции самоменеджмента. Целеполагание в деятельности руководителя. Ресурс времени. Планирование в деятельности руководителя. Ресурс активности и работоспособности руководителя. Критическое мышление как навык самоорганизации руководителя. Контроль и самоконтроль в деятельности руководителя.</p>

<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
деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни		<p>– технологии самоменеджмента.</p> <p>Уметь</p> <p>– планировать, реализовывать свои цели и оценивать эффективность затрат своих ресурсов на их достижение в социально значимой жизнедеятельности,</p> <p>– распределять очередность выполнения работ,</p> <p>– использовать инструментарий самоменеджмента,</p> <p>– находить баланс между рабочей и личной сферами жизни.</p> <p>Владеть</p> <p>– технологиями планирования, реализации и критической оценки своей социально значимой жизнедеятельности, правилами личной организованности и самодисциплины,</p> <p>– технологиями персонального лидерства, персонального управления и самоменеджмента,</p> <p>– приемами управления стрессом,</p> <p>– приемами и техниками тайм-менеджмента.</p>	
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.01.05 Управление проектами в профессиональной деятельности			
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p>УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p>УК 2.4. Предлагает процедуры и механизмы оценки проекта,</p>	<p>Знать</p> <p>- правила разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p>- процедуры и механизмы оценки проекта.</p> <p>Уметь</p> <p>- формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу</p> <p>- разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p>- разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p>Владеть</p> <p>- инструментами планирования;</p> <p>- механизмами оценки проекта</p>	<p>Стандарты по управлению проектами. Международные и национальные стандарты по управлению проектами. Корпоративные стандарты по управлению проектами. Проект, программа, портфель проектов. Стратегия компании и проекта. Модели зрелости компании в области управления проектами.</p> <p>Жизненный цикл и организация проекта. Жизненный цикл проекта. Примеры моделей жизненных циклов проектов. Жизненный цикл программы. Организация проекта.</p> <p>Процессы управления проектами. Инициация проекта. Процессы управлением портфелем проекта. Процессы управления программой.</p>

<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
	инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		Процессы управлением проектами. Введение в инициацию проектов и обоснование проекта. Основные документы, используемые для инициации и обоснования проектов.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.2. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.3. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знать - правила планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнения членов; -Уметь - разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; - организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; Владеть - навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды.	Управление интеграцией проекта. Введение в управление интеграцией проекта. Разработка устава проекта. Разработка плана управления проектом. Руководство и управление исполнением проекта. Мониторинг и контроль работ проекта. Общее управление изменениями. Завершение проекта и его фазы.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.01,ДВ.01.01 История и методология прикладной математики			
УК-5 Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Учитывает разнообразие культур при выборе способов межкультурного взаимодействия	Знать: – характер и особенности развития прикладной математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, вклад, внесенный в математику великими учеными прошлого; Уметь: – анализировать исторический путь отдельных математических дисциплин и теорий и их развитие в процессе межкультурного взаимодействия Владеть: методологической основой исследований и разработок в области фундаментальной и прикладной математики с учетом межкультурного разнообразия	Предмет истории математики. Роль практики в истории математики. Периоды развития математики по А.Н.Колмогорову. Первые математические понятия и методы. Возникновение систем счисления. Принципы изображения чисел. Возникновение понятий о геометрических фигурах. Прикладные аспекты математики. Прикладная математика Древнего Египта и Вавилона. Появление математических теорий в Древней Греции. Прикладная математика народов средней Азии и ближнего Востока. Математика европейского средневековья и возрождения: Первые университеты. Освоение наследия Древних. Развитие математики для решения прикладных задач. Начала формирования алгебры и тригонометрии. Эпоха переменных величин: Движение и средства его математического отображения. Развитие интеграционных и дифференциальных методов. Математика переменных величин. Становление и развитие математического анализа.

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
			Перестройка основ математического анализа в XVIII веке. Развитие прикладных математических теорий.. Современный этап истории математики: Развитие математики в XIX-XX веках. Современные проблемы прикладной математики.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.01.ДВ.01.02 Социальная антропология			
УК-5 Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.2. Учитывает разнообразие культур при выборе способов межкультурного взаимодействия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные современные концепции культуры как антропологического феномена и культурогенеза как исторического и длящегося процесса; – ключевые стратегии управления и сопротивления в различных культурных средах; – базовые интенции современной западной модели толерантности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – идентифицировать социальные ситуации деструктивного развертывания культурантропологических различий; – адекватно использовать приемы современного менеджмента в межкультурных и межгрупповых взаимодействиях; – видеть пределы управленческого вмешательства в человеческую ситуацию, обусловленные культурными паттернами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами социоантропологической герменевтики; – навыками иммобилизации конфликтных социальных стратегий. 	<p><i>Человек, человеческое, человечество:</i> антропологическая ситуация в эпистемических моделях и парадигмах антропологии: Социальная антропология – метод (путь) модерного знания. Конвенции междисциплинарности в антропологии. Режимы <i>человеческого</i> (норма, нормализация, патология, патологизация) и пределы <i>человеческого</i>. Способы концептуализации <i>нечеловеческого</i> в современной социальной антропологии.</p> <p><i>Проекты человека как существа становящегося:</i> <i>Дикарь, варвар, примитивный человек:</i> проект человека мифологического/первобытного. Изобретение рефлексии и этики: проект человека <i>теоретического (мыслящего)</i>. Проект человека религиозного: человек как <i>душа</i>. Проект человека рационального: человек как <i>ratio</i>. Проект человека наслаждающегося. Проект человека массового. Проект человека «технического»: человек как тело.</p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.02.01 Современные проблемы фундаментальной и прикладной математики			

<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
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные проблемы фундаментальной и прикладной математики – тенденции развития фундаментальной и прикладной математики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать тенденции развития фундаментальной и прикладной математики <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения основных концепций фундаментальной и прикладной математики для решения современных проблем 	Некорректно поставленные задачи и задачи параметрической идентификации: Прямые и обратные задачи. Некорректно поставленные задачи. Корректность по Тихонову и множество корректности. Множественные регрессионные модели. Регрессионная модель временного ряда. Модели динамических систем в пространстве состояний. Устойчивые линейные алгоритмы параметрической идентификации: Вырожденные, несовместные, плохо обусловленные СЛАУ и их сингулярный анализ. Оптимальные статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ. Статистические регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ при неполной априорной информации. Алгоритмы выбора параметра регуляризации. Точные характеристики и синтез регуляризирующих алгоритмов решения СЛАУ. Синтез регуляризирующих алгоритмов по заданным точным характеристикам. Локальный регуляризирующий алгоритм параметрической идентификации: Локальный регуляризирующий алгоритм с векторным параметром регуляризации. Построение локального регуляризирующего алгоритма. Выбор параметра локального регуляризирующего алгоритма. Результаты вычислительного эксперимента.. Дескриптивные регуляризирующие алгоритмы решения СЛАУ: Глобальный дескриптивный регуляризирующий алгоритм. Локальный дескриптивный регуляризирующий алгоритм. Исследования дескриптивных регуляризирующих алгоритмов.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.02.02 Алгебраические структуры и их приложения			
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия абстрактной алгебры, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. <p>Уметь:</p>	Алгебраические операции. Группы. Понятие алгебраической операции. Коммутативные, ассоциативные, дистрибутивные алгебраические операции. Определение группы. Абелевы группы. Кольца. Поля. Определение кольца. Коммутативное кольцо и кольцо с единицей. Свойства кольца. Понятие о делителях нуля. Изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Определение поля, свойства поля. Примеры полей

<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
й математик и	ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	– решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов абстрактной алгебры, доказывать утверждения. Владеть: математическим аппаратом абстрактной алгебры, методами, алгоритмами алгебры для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.02.03 Специальные главы математической статистики			
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.1. Применяет современные методы, системы и средства в области фундаментальной и прикладной математики ; ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	Знать: – современные методы математической статистики – основные концепции и принципы современной математической статистики. – тенденции развития научных достижений в математической статистике Уметь: – использовать методы математической статистики для решения научно-исследовательских и прикладных задач. Владеть: навыками решения прикладных задач методами математической статистики	Непараметрические критерии согласия и однородности, основанные на порядковых статистиках: Критерии Колмогорова – Смирнова. Критерии Крамера – Мизеса – Смирнова и Андерсона – Дарлингга. Критерии Колмогорова и Крамера – Мизеса для сложной гипотезы Критерии однородности двух выборок. Критерии отбраковки выбросов, основанные на порядковых статистиках: Статистические модели для описания выбросов. Критерии Грабса (параметры μ и σ^2 известны). Критерии Диксона. Критерии Титъена – Мура. Ранговые критерии: Статистики ранговых меток в одновыборочном случае. Эффективность одновыборочных критериев, основанных на статистиках с метками общего вида. Двухвыборочный вариант с альтернативой сдвига. Эффективность двухвыборочных критериев, основанных на статистиках с метками общего вида. Ранговые критерии для линейной регрессии и гипотезы независимости. Ранговые критерии независимости. Ранговый критерий Краскела – Уоллиса. Ранговые критерии Фридмана и Пейджа.
Код и название модуля / дисциплины			

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
К.М.02.04 Методы машинного обучения			
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы, используемые в машинном обучении – тенденции развития, научные и прикладные достижения в области машинного обучения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и модифицировать методы машинного обучения для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса – использовать методы машинного обучения для решения научно-исследовательских и прикладных задач. <p>Владеть: навыками использования современных методов машинного обучения для решения прикладных задач</p>	<p>Введение в методы машинного обучения. Общая постановка задачи машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя, обучение с подкреплением. Задачи классификации, восстановления регрессии, предсказания. Модели алгоритмов. Признаки. Типы признаков. Понятие функционала качества. Вероятностная постановка задачи. Оценка обобщающей способности. Проблема переобучения. Критерии оценки качества работы алгоритмов машинного обучения. ROC-кривые. Примеры практических задач машинного обучения</p> <p>Метрические методы машинного обучения. Обобщенный метрический классификатор. Виды метрик. Метод ближайшего соседа. Алгоритм k-ближайших соседей. Взвешенная версия алгоритма k-ближайших соседей. Метод окна Парзена. Метод потенциальных функций. Понятие эталона. Отступы и классификация объектов.</p> <p>Линейные методы машинного обучения. Постановка задач линейной регрессии и линейной классификации. Метод наименьших квадратов в матричной форме. Аналитическое решение. Регуляризация в задачах регрессии. Мультиколлинеарность и плохая обусловленность ковариационной матрицы. Гребневая регрессия. Метод лассо. Линейные классификаторы. Метод стохастического градиента. Улучшение сходимости метода SGD. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Линейно разделимые выборки. Двойственная задача. Нелинейные обобщения. Возможные виды ядер</p> <p>Кластеризация и вероятностное моделирование данных. Методы кластеризации. Типы кластерных структур. Функционал качества кластеризации. EM-алгоритм. Метод k-средних. Иерархическая кластеризация. Формула Ланса-Уильямса. Быстрая агломеративная кластеризация</p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.02.05 Методы математического прогнозирования			

<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
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы, используемые при прогнозировании процессов – тенденции развития, научные и прикладные достижения в области прогнозирования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и модифицировать методы математического прогнозирования для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса – использовать методы прогнозирования для решения научно-исследовательских и прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования современных методов для решения задач прогнозирования процессов различной природы 	<p>Методология прогнозирования: Исходные понятия прогнозирования, его сущность, предмет и объект. Типология прогнозов. Основные принципы и функции прогнозирования. Понятие метода прогнозирования. Классификация методов прогнозирования. Интуитивные методы прогнозирования. Формализованные методы прогнозирования..</p> <p>Методические вопросы прогнозирования: Временной ряд и тренд. Кривые роста и их свойства. Выбор формы кривой. Функциональная и стохастическая зависимости. Классификация видов регрессии. Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок. Метод наименьших квадратов и его оценки. Прогнозирование на основе анализа одиночных временных рядов. Прогнозирование на основе анализа связанных временных рядов. Многофакторные модели прогнозирования. Экспертные методы прогнозирования. Интуитивное мышление и методы его усовершенствования. Сущность метода экспертных оценок и основные понятия. Измерение экспертной информации. Разработка обобщенного прогнозного решения и анализ его качества.</p> <p>Применение методов прогнозирования к социально-экономическим процессам.</p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.02.06 Методы обработки многомерных данных			
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математические методы анализа многомерных данных для решения прикладных задач – методы систематизации и анализа результатов экспериментов и наблюдений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модифицировать математические методы анализа многомерных данных для решения прикладных задач; – разработать план проведения исследований – провести анализ результатов экспериментов и наблюдений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения математических методов для анализа многомерных данных для решения прикладных задач; 	<p>Основы планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2ⁿ. Многомерный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Линейные планы. Критерии оптимальности планов.</p> <p>Центральные композиционные планы. Планы второго порядка. Планы Бокса. Планы Хартли. Многомерные ортогональные центральный композиционный план. Проверка адекватности модели.</p> <p>Элементы регрессионного анализа и оптимальное планирование. Линейная регрессия. Многофакторная линейная регрессия. Проверка гипотез при использовании множественной линейной регрессии. Многофакторный дисперсионный анализ.</p>

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
		навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента.	
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.03.01 Дискретные и вероятностные математические модели			
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК 3.1. Анализирует концептуальные и теоретические модели, применяемые при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2. Разрабатывает и исследует свойства математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы выбора методов и средств анализа дискретных и вероятностных математических моделей; – концептуальные и теоретические дискретные и вероятностные модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать концептуальные модели для решения прикладных задач в различных предметных областях; – на основе концептуальных моделей строить теоретические дискретные и вероятностные модели для решения прикладных задач в различных предметных областях; – использовать дискретное и вероятностное математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками исследования предметной области и составления концептуальных и теоретических дискретных и вероятностных моделей; – навыками анализа концептуальных и теоретических дискретных и вероятностных моделей. – навыками использования методов дискретного и вероятностного математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности. 	<p>Нечеткие логические модели: Нечеткие продукционные модели. Алгоритмы нечеткого вывода.</p> <p>Игры n лиц в развернутой форме. Равновесие в играх с полной информацией. Игры с неполной информацией. Игры с полной памятью. Кооперативные игры. Игра в форме характеристической функции. Коалиции и дележи.</p> <p>Автоматные модели. Сети Петри. Анализ автоматов. Синтез автомата по представляемым им событиям. Операционные сети Петри. Анализ сетей Петри: Метод статистических испытаний. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.</p> <p>Линейные статистические модели. Системы массового обслуживания. Стохастические задачи управления запасами. Имитационное моделирование.</p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.03.02 Моделирование экономических процессов			
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении	ОПК 3.1. Анализирует концептуальные и теоретические модели, применяемые при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2. Разрабатывает и исследует свойства математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные математические модели, используемые для моделирования экономических процессов – тенденции развития и современные научные достижения в области экономики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и исследовать свойства математических моделей в области экономики для 	<p>Модели леонтьевского типа: Модель В.В. Леонтьева. Определение модели. Равносильные условия продуктивности. Система ценовых уравнений. Использование схемы межотраслевого баланса. Модель Дж. фон Неймана. Описание модели. Траектории цен. Стационарные траектории. Равновесие в модели фон Неймана.</p> <p>Неоклассические модели микроэкономики: Неоклассические модели микроэкономики:</p>

<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
задач в области профессиональной деятельности		решения научно-исследовательских и прикладных задач. Владеть: навыками использования новых математических моделей для решения задач экономики	Предпочтения и функции полезности. Функции спроса. Экономика обмена. Экономика с производством. Модели финансового менеджмента: Обзор ключевых понятий и положений. Модель оценки доходности финансовых активов. Линия рынка капитала. Рыночный портфель. Линия рынка ценных бумаг. Характеристическая линия акции (модель рынка). Макроэкономические модели: Традиционные модели макроэкономики. Неоклассическая макроэкономическая модель. Простейшая кейнсианская модель. Принцип максимума Понтрягина. Модели эндогенного роста Лукаса-Узавы. Описание моделей. Сбалансированные траектории. Равновесные траектории.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.04.01 Современные компьютерные технологии			
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности и с учетом требований информационной	ОПК 4.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 4.2. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 4.3. Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Знать: – современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач; – способы адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий; – основы информационной безопасности при решении профессиональных задач. Уметь: – использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области построения веб-приложений; – решать задачи адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области построения веб-приложений; Владеть: – навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в целях создания веб-приложений; – внедрения, адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий; – практического использования методов информационной безопасности.	Основы веб-программирования. Базовые представления клиент-серверной архитектуры приложения. Основы протокола http. Использование html, css, javascript. Модель MVC. Расширение функциональности сервлета средствами фреймворка spring. Основы конфигурирования веб-приложения с использованием фреймворка spring. Создание простого контроллера. Использование шаблонизатора thymeleaf для реализации слоя приложения. Настройка доступа к базе данных с использованием пула соединений. Организация и реализация работ по созданию простейшего веб приложения.

<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
безопасности			
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.04.02 Пакеты прикладных программ			
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК 4.1. Применяет современные информационно- коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 4.2. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать пакеты прикладных программ под конкретную задачу профессиональной деятельности – применять пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками комбинирования и адаптации информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности 	Пакеты прикладных программ автоматизации бухгалтерского учета: Введение. 1С:Бухгалтерия. ПАРУС-Предприятие 7. Галактика ERP. БОСС. Пакеты прикладных программ общего назначения: Microsoft Office. OpenOffice. LibreOffice. Corel Office. Ashampoo Office 2012. SoftMaker Office 2012. Kingsoft Office Suite Free 2012. SSuite Office. Google Docs. Пакеты прикладных программ символьной математики: Mathematica. Maple. MatLab. MathCad. Пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования: AutoCAD. ArchiCAD. T-FLEX CAD. Компас.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.04.03 Глобальные информационные ресурсы			
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие	ОПК 4.1. Применяет современные информационно- коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 4.2. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные информационно- коммуникационные технологии для решения задач в области организации интернет-ресурсов; – способы адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области построения адаптивного 	Современные информационно- коммуникационные технологии для решения задач в области организации интернет-ресурсов.: Основные понятия: HTML, CSS, JavaScript, Java, Srvlet, Spring Framework. Способы адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий

<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
ие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности и с учетом требований информационной безопасности	технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 4.3. Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	интерфейса веб-сайта, доступного в том числе для инвалидов по зрению; – основы информационной безопасности при решении задач индексации содержимого веб-сайта. Уметь: – использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области построения веб-ресурсов; – решать задачи адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий для решения задач построения доступного интерфейса веб-сайта; – применять методы информационной безопасности при решении задач организации поиска информации веб-ресурса; Владеть навыками: – использования современных информационно-коммуникационных технологий в целях создания доступных веб-ресурсов; – внедрения, адаптации и комбинирования информационно-коммуникационных технологий; – практического использования методов информационной безопасности.	для решения задач в области построения адаптивного интерфейса веб-сайта, доступного в том числе для инвалидов по зрению: Построение веб-сайта исходя из требований к адаптивности содержимого к экрану монитора. Индексация содержимого веб-сайта внешними средствами для организации поиска и навигации. Создание различных тем оформления, в том числе высококонтрастных.. Основы информационной безопасности при решении задач индексации содержимого веб-сайта: Организация доступа внешних средств индексации к закрытому содержимому веб-сайтов. Разделение поисковых индексов для авторизованных запросов и анонимных.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.01 Организация и планирование НИР и ОКР			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании	ПК 1.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований, организует проведение исследования. ПК 1.2. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок.	Знать: – понятие нового научного результата в области прикладной математики и информатики; – порядок и особенности проведения научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива. Уметь: – составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований; – подготовить научную и научно-техническую публикацию по тематике проводимых исследований; Владеть: – навыками организованной коммуникации в научных семинарах, научно-тематических конференциях, симпозиумах; – способностью проводить научные исследования и	<i>Методология научно-исследовательских работ.</i> Особенности и виды научно-исследовательских работ. Организационные принципы планирования и проведения НИР. Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок. <i>Планирование и проведение теоретических исследований.</i> Методы проведения теоретических исследований. Применение наукоемких технологий в научном исследовании. Разработка и применение методов математического моделирования при проведении научных исследований. Структура научной публикации о результатах теоретических исследований и подготовка публикации.

<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
самостоятельных тем		получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.	<i>Планирование и проведение экспериментальных исследований и вычислительного эксперимента. Организация проведения натурного и модельного эксперимента. Проведение исследований эмпирическим методом. Программное обеспечение вычислительного эксперимента. Организация разработки алгоритмов, программ и инструментальных средств для вычислительного эксперимента. Планирование и проведение верификации вычислительного эксперимента. Планирование и проведение анализа полученных данных. Анализ результатов наблюдений. Содержательная интерпретация первичных данных и проверка исследовательских гипотез. Теоретическое обобщение и практическое применение результатов исследования. Подготовка научной публикации об экспериментальных и расчётно-экспериментальных исследованиях.</i>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.02 Численные методы решения краевых задач			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании и самостоятельных тем	ПК 1.3 Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению. ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Знать: - методы построения алгоритмов на основе современных математических методов для решения прикладных задач; Уметь: - проводить научные исследования и анализировать их результаты с использованием новейших математических и информационных достижений, -использовать современные достижения в своей профессиональной деятельности, исследовать и разрабатывать математические модели, алгоритмы, методы, программное обеспечение, инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов, Владеть: - навыками алгоритмизации прикладных задач, разработки программного обеспечения для их реализации; - навыками анализа, обобщения научных данных, результатов экспериментов наблюдений	Теория разностных схем. Разностные схемы для уравнений в частных производных. Вариационно- и проекционно-разностные схемы. Алгоритмы численного решения краевых задач. Методы конечных элементов.

<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
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.03 Алгоритмизация математических моделей			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании и самостоятельных тем	ПК 1.3 Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – языки программирования, технологии и парадигмы реализации алгоритмов вычислительного эксперимента; – основные алгоритмы решения задач математического моделирования. направления развития и использования математических и информационных инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности – применять наукоемкие математические и информационные технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в научной и проектно-технологической деятельности. <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;</p>	<p><i>Основные алгоритмы и технологии решения задач математического моделирования. Парадигмы, языки и технологии математического моделирования. Основные алгоритмы решения прямых задач моделирования. Основные алгоритмы решения проекторочных задач. Основные алгоритмы решения задач идентификации.</i></p> <p><i>Алгоритмизация математических моделей и интеграция программных модулей на основе объектной декомпозиции. Объектная декомпозиция математических моделей. Функционально-объектная парадигма программирования и композиция алгоритмов. Инструментальные средства алгоритмизации математических моделей. Интеграция вычислительных программ для моделирования сопряженных и связанных процессов</i></p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.04 Методы конечных элементов			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-	ПК 1.3 Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения алгоритмов на основе современных математических методов для решения прикладных задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить научные исследования и анализировать их результаты с использованием 	<p>Метод конечных элементов. Основные понятия. Решение прикладных задач: теплопроводность, гидромеханика, осесимметричные задачи теории поля. Решение прикладных задач: нестационарные задачи теории поля, теория упругости. Элементы высокого порядка.</p>

<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
конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	<p>новейших математических и информационных достижений,</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать современные достижения в своей профессиональной деятельности, исследовать и разрабатывать математические модели, алгоритмы, методы, программное обеспечение, инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками алгоритмизации прикладных задач, разработки программного обеспечения для их реализации; - навыками анализа, обобщения научных данных, результатов экспериментов наблюдений 	
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.05 Семинар по научно-исследовательской работе			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современное состояние вопроса в области проводимых исследований; – конкретные результаты исследований, полученные самостоятельно и в составе научного коллектива. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество и полноту представления научных данных по тематике проводимых исследований; – оценивать новизну научных результатов по тематике проводимых исследований в сопоставлении с мировым уровнем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; – навыками обобщения научных данных в контексте смежных и родственных научных и практических направлений. 	<p><i>Основы научной дискуссии.</i> Организационное занятие. Организованная коммуникация в научных семинарах. Обсуждение тем и планов НИР магистрантов (2 занятия). Представление НИОКР, выполняемых выпускающей кафедрой. Коммуникация с представлением промежуточных итогов НИР магистрантов.</p> <p><i>Критерии оценки публичного представления научно-исследовательской работы.</i> Критерии качества и полноты презентации. Критерии представления результатов интеллектуальной деятельности. Особенности аргументированного представления результатов НИР на публичных конференциях и форумах. Особенности аргументированного представления результатов НИР на публичных семинарах. Критерий доказательности изложения результатов НИР. Критерии обоснованности и достоверности результатов НИР. Критерий научной новизны</p>

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
			<p>результатов НИР. Критерий научной значимости результатов НИР. Критерий практической значимости результатов НИР.</p> <p><i>Особенности публичного представления НИР в области прикладной математики и информатики. Представление исследовательской составляющей НИОКР в области прикладной математики и информатики. Представление исследовательской составляющей НИОКР в области прикладной математики и информатики. Представление разработочной составляющей НИОКР в области прикладной математики и информатики. Обсуждение разработочной составляющей НИОКР в области прикладной математики и информатики. Обсуждение защиты выпускной квалификационной работы аспиранта. Обсуждение презентаций НИР магистрантов в формате студенческой конференции.</i></p> <p><i>Практика публичного представления НИР магистранта. Исследовательская составляющая НИР магистрантов. Разработочная составляющая НИР магистрантов. Практика дискуссии по презентациям НИР магистрантов.</i></p>
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.06 Технология разработки программного обеспечения для научных исследований			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при	<p>ПК 1.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований, организует проведение исследования.</p> <p>ПК 1.3 Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач</p> <p>ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы разработки и проектирования программного кода для научных исследований; – Техники проверки работоспособности программного обеспечения для научных исследований; – Техники и способы интеграции программных модулей и компонентов программного обеспечения для научных исследований; – Основы руководства разработкой технической документации. 	<p>Модели жизненного цикла программного обеспечения. Зрелость процессов разработки ПО. ИТ-решения по управлению жизненным циклом ПО.</p> <p>Методология проектирования программных продуктов. MicrosoftSolutionsFramework. Модель команд. Масштабирование команды MSF. Управление компромиссами.</p> <p>Технологии разработки. Гибкая методология разработки программного обеспечения Принципы гибкой разработки. Значение гибкой разработки .</p>

<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
исследовании самостоятельных тем	ПК 1.7 Проводит разработку и оценку качества технической документации	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи проверки работоспособности программного обеспечения; – применять методы интеграции модулей и компонентов программного обеспечения; – составлять техническую документацию.. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организации процесса разработки программного кода; – тестирования и проверки работоспособности программного обеспечения; – интеграции модулей и компонентов программного обеспечения; – составления технической документации. 	Функционально-объектная декомпозиция. Средства информационной поддержки. Microsoft VisualStudioTeamFoundationServer(TFS). Развертывание Team Foundation Server. Шаблоны командных проектов. Среда визуального программирования "Алгозит". Внедрение и сопровождение программных продуктов. Управление жизненным циклом приложений. Архитектурное проектирование. Разработка приложения в среде "Алгозит". Тестирование приложения
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.07 Математические модели упругости, пластичности и ползучести			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании и самостоятельных тем	ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы моделирования упругости, пластичности и ползучести конструкций, применяемые для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи упругости, пластичности и ползучести конструкций <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования методов моделирования пластичности, упругости и ползучести для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач 	Основные понятия и уравнения механики твердого деформируемого тела. Сложное напряженное состояние. Уравнения равновесия. Сложное деформированное состояние. Геометрические соотношения. Уравнения механики деформируемого тела и граничные условия. Определяющие (физические) уравнения деформируемого тела. Основные уравнения теории упругости. Гипотезы прочности и пластичности. Задачи и гипотезы теории упругости. Закон Гука и потенциальная энергия. Полная система уравнений теории упругости. Толстостенная труба под действием радиального давления. Гипотезы прочности и пластичности. Расчеты на прочность при сложном напряженном состоянии. Теория пластичности. Упругопластическая деформация и ее особенности. Физические соотношения при простейших деформациях. Расчет стержней из жесткопластичного материала. Расчет балки при упругопластическом деформировании. Сложное напряженное состояние. Теории пластичности. Толстостенная труба под действием внутреннего давления.

<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
			Ползучесть и длительная прочность. Понятия о ползучести и релаксации. Теории ползучести. Теории ползучести при сложном напряженном состоянии. Толстостенная труба под действием внутреннего давления в условиях ползучести. Длительная прочность.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.ДВ.01.01 Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании и самостоятельных тем	ПК 1.5 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	<p>Знать: - современные методы расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций, применяемые для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач</p> <p>Уметь: - обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи прочности, устойчивости и динамики конструкций</p> <p>Владеть: — навыками использования методов расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач</p>	<p>Становление и развитие науки прочности. Надежность технического объекта и конструктивная прочность материала. Характеристики сопротивления разрушению при однократном нагружении. Экспериментальное определение сопротивления разрушению при наличии трещины. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Приближенные и другие методы решения задач устойчивости. Энергетический метод. Примеры определения критической нагрузки энергетическим методом. Устойчивость составных стержней. Приближенный расчет сетчатых башен на устойчивость. Решение задач устойчивости методом Ритца. Решение задач устойчивости методом Бубнова — Галёркина. Устойчивость арок, колец, пластин, оболочек и потеря плоской формы изгиба. Колебания систем с одной степенью свободы. Колебания систем с несколькими степенями свободы. Расчет систем с распределенной массой. Приближенные методы решения задач динамики. Энергетический метод определения частот свободных колебаний. Способ приведенных масс. Использование ортогональности главных форм колебаний. Расчет на сейсмическое воздействие по СНиП. Расчет с использованием акселерограмм. Воздействие импульсов различной формы на систему с одной степенью свободы. Действие импульса на систему с двумя степенями свободы с учетом демпфирования по Фойгту. Расчет колебаний фундаментов машин с импульсивными нагрузками. Понятие о решении нелинейных задач динамики. Распространение волн в упругой среде. Меры защиты от динамических</p>

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
			воздействий.
Код и название модуля / дисциплины			
К.М.05.ДВ.01.02 Математические модели гидродинамики			
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании и самостоятельных тем	ПК 1.5 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Уметь: - обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи гидродинамики Владеть: - навыками использования методов моделирования течения жидкости для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач	Уравнения неразрывности, движения, энергии, диффузии. Введение. Основные уравнения гидродинамики. Замкнутые системы уравнений гидродинамики. Частные формулировки уравнений гидродинамики. Установившиеся течения. Интеграл Бернулли. Потенциальные течения. Интеграл Коши-Лагранжа. Понятие турбулентности и основные подходы к описанию турбулентных течений. Составление моделей течения с учетом турбулентности. Учет кривизны при расчете турбулентных течений. Получение новых уравнений переноса из комбинаций уравнений неразрывности, движения и энергии. Уравнение Лайтхилла и связанные с ним соотношения. Трансформация уравнений Навье-Стокса. Уравнение переноса тензора напряжений Рейнольдса.
К.М.06 Практика			
Код и название практики			
К.М.06.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Разработка программного продукта			
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывают	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Уметь - осуществлять обоснованный выбор информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач. - осуществлять обоснованный выбор средств программирования, стандартных алгоритмов и методов при решении профессиональных задач.	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 - Сформировать готовность к осуществлению обоснованного выбора информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач. - Сформировать готовность к осуществлению

<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
ь стратегию действия			обоснованного выбора средств программирования, стандартных алгоритмов и методов при решении профессиональных задач.
УК 4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	Владеть - навыками поиска необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.	- Сформировать готовность представлять задачи и подзадачи в виде программного продукта В результате прохождения практики обучающийся должен: - Собрать и проанализировать аналогичное программное обеспечение - Проанализировать и выявить необходимые средства разработки - Описать функционал программного средства - Разработать алгоритм для решения поставленной задачи - Разработать программное средство, реализующее данный алгоритм
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК 4.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	Владеть - навыками представления задачи и подзадачи в виде программного продукта	

<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
и с учетом требований информационной безопасности			
Код и название практики			
К.М.06.02(Н) Научно-исследовательская работа			
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность научной проблемы, ставить цель исследования, определить необходимые задачи для достижения поставленной цели; - провести анализ свойств реализованной математической модели <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения новых научных результатов и научной литературы в соответствии с тематикой проводимых исследований; 	<p>Практика проходит в форме практической подготовки.</p> <p>Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью</p> <p>Целью практики является</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сформировать готовность изучать новые научные результаты, научную литературу или научно-исследовательские проекты в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований; - Сформировать готовность составлять научные обзоры, рефераты и библиографии, подготавливать научные и научно-технические публикации по тематике проводимых исследований
УК 4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представить результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат 	<ul style="list-style-type: none"> - Сформировать готовность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности - Сформировать готовность реализовывать математические методы решения прикладных задач. - Сформировать готовность разрабатывать и модифицировать алгоритмы, методы программного обеспечения, инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов - Сформировать готовность применять современные информационно-коммуникационные технологии для проведения экспериментов и наблюдений. - Сформировать готовность проводить анализ и обобщение научных данных, результатов

<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
			экспериментов и наблюдений. В результате прохождения практики обучающийся должен:
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК 1.1. Применяет современные методы, системы и средства в области фундаментальной и прикладной математики; ОПК 1.2. Анализирует тенденции развития научных достижений фундаментальной и прикладной математики ОПК 1.3. Применяет основные концепции и принципы теорий, связанных с фундаментальной и прикладной математикой.	Владеть - навыками применения математических методов, систем и средств в области прикладной математики и информатики - навыками анализа тенденций развития научных достижений по теме исследования.	1) Обосновать актуальность научной проблемы, поставить цель исследования, определить необходимые задачи для достижения поставленной цели. 2) Составить список библиографических источников, освещающих различные аспекты исследуемой научной проблемы. 3) Составить обзор научных источников о тенденциях развития научных достижений по теме исследования. 4) Проанализировать концептуальные и теоретические модели, эффективность современных математических методов, применяемых для решения задач по теме исследования.
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач	Владеть - навыками разработки и анализа эффективности современных математических методов, применяемых для решения задач по теме исследования - навыками реализации современных математических методов с использованием информационных технологий. Уметь -модифицировать математические методы соответственно нуждам проводимого исследования.	5) Разработать и провести качественный анализ и проверку корректности математических моделей для решения поставленной задачи 6) Разработать математические методы и программно реализовать алгоритмы. 7) Провести вычислительные эксперименты с использованием программных средств, реализующих математические модели и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений. 8) Обобщить научные данные и результаты экспериментов и наблюдений.
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной	ОПК 3.1. Анализирует концептуальные и теоретические модели, применяемые при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2. Разрабатывает и исследует свойства математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности	Уметь: - разработать и провести качественный анализ и проверку корректности математических моделей для решения поставленной задачи - обобщить научные данные и результаты экспериментов и наблюдений в области математического моделирования Владеть - навыками анализа концептуальных и теоретических моделей, применяемых для решения задач по теме исследования. - навыками проведения вычислительных экспериментов, анализа их результатов.	9) Проанализировать свойства реализованной математической модели для решения поставленной задачи. 10) Внести изменения (модифицировать) используемые математические методы. 11) Переработать алгоритмы методов для решения поставленной задачи. 12) Переработать программу реализации алгоритмов для решения поставленной задачи, с учетом информационной безопасности. 13) Провести вычислительные эксперименты и

<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
деятельности			проанализировать результаты экспериментов и наблюдений.
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности и с учетом требований информационной безопасности	ОПК 4.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для разработки программных средств, реализующих математические модели для решения поставленной задачи, с учетом информационной безопасности <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств, реализующих математические модели 	<p>14) Представить результаты проведенного исследования на конференции или подготовить научную статью.</p> <p>15) Разработать аннотацию результатов научно-исследовательской работы на иностранном языке</p>
Код и название практики			
К.М.06.03(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Организация проектной работы			
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: сформулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. 	<p>Практика проходит в форме практической подготовки.</p> <p>Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью</p> <p>Целью практики является</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сформировать готовность разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность,

<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
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Уметь: - Определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества	значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. - Сформировать готовность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, учитывая социально-антропологические принципы на микроуровне социального взаимодействия. - Сформировать готовность оценивать свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания. - Сформировать готовность комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2. Учитывает разнообразие культур при выборе способов межкультурного взаимодействия	Уметь: - учитывать социально-антропологические принципы на микроуровне социального взаимодействия при организации и руководстве работы команды.	В результате прохождения практики обучающийся должен: 1. Сформулировать проектную задачу. Разработать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: сформулировать цель, задачи, обосновать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. 2. Определить состав команды проекта, выделить обязанности и средства и способы коммуникации, с учетом межкультурного разнообразия общества 3. Спланировать временные рамки основных этапов выполнения порученного задания. 4. Разработать программное приложение для решения поставленной задачи. 5. Провести тестирование.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет приоритеты собственной деятельности.	Владеть - навыками планирования ресурсов при решении профессиональных задач	

<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
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности и с учетом требований информационной безопасности	ОПК 4.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	Владеть: - навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для разработки и тестировании программных средств при решении профессиональных задач.	
Код и название практики			
К.М.06.04(Пд) Преддипломная практика.			
ПК-1 Способен проводить научные и опытно-конструкторские разработки при исследовании	ПК 1.1. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований, организует проведение исследования. ПК 1.2. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок. ПК 1.3. Оценивает качество формализации и алгоритмизации поставленных задач ПК 1.4. Оценивает качество и эффективности программного кода. Принимает решения по его изменению.	Уметь - анализировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности - разрабатывать план и организовывать проведение исследования Владеть - навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, теоретического обобщения результатов экспериментов и наблюдений.	Практика проходит в форме практической подготовки. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения

<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
самостоятельных тем	<p>ПК 1.5. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p> <p>ПК 1.6 Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p> <p>ПК 1.7 Проводит разработку и оценку качества технической документации</p>		<p>обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью</p> <p>Целью практики является</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сформировать готовность анализировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности - Сформировать готовность разрабатывать план и организовывать проведение исследования - Сформировать готовность проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, осуществлять теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений. - Сформировать готовность руководить процессом разработки программного обеспечения <p>В результате прохождения практики обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Провести разработку (доработку) программного обеспечения, тестирование и разработать техническую документацию для программного приложения, реализующего математические модели (согласно задачам ВКР). - Провести исследования математических моделей, разработанных для решения задач ВКР - Проанализировать и обобщить результаты исследования математических моделей