

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Физико-математический и технолого-экономический факультет

Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко
февраля 2018г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.14.1 Уравнения математической физики

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Математика и Информатика»

Программа

академического бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

Лист внесения изменений
в РПД Б1.В.ДВ.14.1 Уравнения математической физики
код, название РПД

Сведения об утверждении:

утвержден (а) Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 6 от 07.02.2018)

на 2018 год набора

Одобен (а) на заседании методической комиссии

(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)

Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФиМО

(протокол № 5 от 10.01.2018) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /



СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и информатика».	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	9
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	9
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40
12. Иные сведения и (или) материалы	20
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».

В результате освоения программы академического бакалавриата обучающийся должен:

овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
СПК-4	Способен получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения классических разделов математической науки (математическая физика) • базовые идеи и методы классических разделов математической науки (математическая физика) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать учебные задачи классических разделов математики (математическая физика) • пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (математическая физика) • исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математическая физика) • методами решения учебных задач классических разделов математики (математическая физика)
ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;

2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной

части программы подготовки бакалавра.

Курс «Уравнения математической физики» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Математическая физика – теория *математических моделей* физических явлений; занимает особое положение и в математике и в физике, находясь на стыке этих наук. Математическая физика тесно связана с физикой в той части, которая касается построения математической модели, и в то же время математическая физика – раздел математики, поскольку методы исследования моделей являются математическими.

Постановка задач математической физики заключается в построении математических моделей, описывающих основные закономерности изучаемого класса физических явлений. Такая постановка состоит в выводе уравнений (дифференциальных, интегральных, интегро-дифференциальных), которым удовлетворяют величины, характеризующие физический процесс. При этом исходят из основных физических законов, учитывающих только наиболее существенные черты явления, отвлекаясь от ряда его второстепенных характеристик. Такими законами являются обычно законы сохранения, например количества движения, энергии. Многие физические явления в таких областях как динамика жидкости и газа, электричество и магнетизм, механика, оптика, теплопередача, могут быть описаны с помощью уравнений с частными производными.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	<i>для очной формы обучения</i>	<i>для заочной формы обучения</i>
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	28	
в т. числе:		
Лекции	10	
Семинары, практические занятия	18	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)	36	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости	
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся
			лекции	семинары, практические занятия		
1	Классификация л. д. у. второго порядка в частных производных.	8			8	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям.
2	Уравнение колебаний струны. Основные задачи. Методы решения	22	4	6	12	индивидуальная домашняя контрольная работа.
3	Уравнение теплопроводности. Основные задачи, методы решения	22	4	6	12	индивидуальная домашняя контрольная работа.
4	Уравнение Лапласа. Методы решения основных задач	20	2	8	12	итоговая контрольная работа.
5	Зачет	36				
Всего		72	10	20	44	

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) для очной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Раздел 1.	Случайные события
<i>Содержание лекционного курса</i>		

1.1	Классификация уравнений	Уравнения гиперболического, параболического, эллиптического типа
2	Раздел 2	Уравнение колебаний струны
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Уравнение колебаний струны	Вывод уравнения, постановка основных задач. Метод Даламбера. Краевые задачи, метод Фурье
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Уравнение колебаний струны	Задача Коши, метод Даламбера. Краевые задачи, метод Фурье
3	Раздел 3	Уравнение теплопроводности
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Одномерное уравнение теплопроводности	Вывод уравнения. Постановка основных задач. Фундаментальное решение, интеграл Пуассона. Методы решения краевых задач
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1	Уравнение теплопроводности	Фундаментальное решение, интеграл Пуассона. Метод Фурье разделения переменных решения краевых задач
4	Раздел 4	Уравнение Лапласа
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Уравнение Лапласа	Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Постановка основных задач. Методы решения краевых задач.
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1	Уравнение Лапласа	Задача Дирихле. Задача Неймана

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Математика и Информатика.

Фонд обязательной и дополнительной литературы сформирован в соответствии с утвержденными минимальными нормативами обеспеченности вузов библиотечно-информационными ресурсами, утвержденными Приказом Минобрнауки России №1623 от 11.04.2001 г.

Основным информационным источником учебно-методического обеспечения является научно-педагогическая библиотека НФИ КемГУ. А также ЭБС издательства

«Лань» (ООО «Издательство Лань», договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г.), ЭБС «ZNANIUM.COM» Научно-издательский центр «ИНФРА-М». договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.), ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа». Контракт № 131 - 01/17 от 02.02.2017, срок до 14.02.2018 г.), ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 30/2017 от 07.02.2017. Срок до 16.02.2018 г.). Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;
- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать учебные пособия по курсу «Введение в уравнения и методы математической физики», разработанные преподавателями кафедры математики, физики и методики обучения НФИ КемГУ, научно-популярную, учебную литературу, указанную в рабочей программе.

Раздел программы	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
Раздел №2. Уравнения колебаний струны	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка выполнения индивидуальных заданий
Раздел №3. Уравнение теплопроводности	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка выполнения домашних заданий

Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Раздел программы	Темы	Вид самостоятельной работы
-------------------------	-------------	-----------------------------------

Уравнение Лапласа	Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Постановка основных задач. Методы решения краевых задач.	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.
-------------------	--	---

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1	Уравнение колебаний струны	СПК-4, ПК-7	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, контрольная работа.
2	Уравнение теплопроводности	СПК-4, ПК-7	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, контрольная работа.
3	Уравнение Лапласа	СПК-4, ПК-7	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ.
5	Итоговая аттестация по курсу	СПК-4, ПК-7	Примерный перечень вопросов к зачету. Защита д.к.р.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме зачета.

а) типовые темы вопросов обзорного характера:

Перечень вопросов к зачету:

1. Дифференциальные уравнения гиперболического типа.
2. Дифференциальные уравнения параболического типа.
3. Дифференциальные уравнения эллиптического типа.
4. Вывод уравнения колебаний струны, постановка основных задач.
5. Метод Даламбера.
6. Краевые задачи, метод Фурье
7. Вывод уравнения теплопроводности. Постановка основных задач.
8. Фундаментальное решение, интеграл Пуассона.
9. Методы решения краевых задач.
10. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Постановка основных задач.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

При сдаче зачета учитывается уровень сформированности компетенций обучающегося по составляющим «знать», «уметь», «владеть».

в) описание шкалы оценивания

Оценивание знаний на зачете осуществляется по следующим критериям:

- «зачтено»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами; выполнена домашняя к.р.

- «зачтено»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам; выполнена домашняя к.р.

- «зачтено»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента; при этом, если получены исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы из перечня вопросов к зачету и выполнена домашняя к.р.

- «не зачтено»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно или не выполнена домашняя к.р.

6.2.2 Наименование оценочного средства (в соответствии с таблицей п. 6.1)

Оценочными средствами являются:

- устный опрос;
- контроль выполнения домашних работ;
- диктант по формулам и основным определениям;
- контрольная работа.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на занятиях. С этой целью каждое выполненное обучающимися индивидуальное задание защищается в процессе занятия. При защите обучающийся в случае необходимости должен изложить преподавателю основные идеи и методы, положенные в основу работы, дать грамотную интерпретацию полученным результатам, сделать правильные практические выводы.

а) типовые индивидуальные задания – образец:

Задание 1. Решите задачу Коши для волнового уравнения.

$$u_{tt} = a^2 u_{xx}, \quad -\infty < x < \infty, \quad t > 0$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

$$u_t(x, 0) = 0$$

Если 1) $f(x) = 2h \cdot e^{-\frac{h}{l^2}x^2}$

$$2) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{2h}{l}(l-|x|) & , |x| \leq l \\ 0, & |x| > l \end{cases}$$

$$3) \quad f(x) = \begin{cases} -\frac{2h}{l^2}(x-l) \cdot (x-3l), & x \in [l, 3l] \\ 0, & x \notin [l, 3l] \end{cases}$$

Значения параметров a, l, h для каждого варианта заданы таблицей:

Вар иант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
l	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1
h	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1

Вар иант	11	12	1	1	1	1	1	1	1	2
			3	4	5	6	7	8	9	0
a	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
l	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1
h	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2

Вар иант	21	22	23	24	25	26	27			
a	3	3	3	3	3	3	3			
l	1	2	2	2	3	3	3			
h	3	1	2	3	1	2	3			

Постройте графики функций $u(x, t)$ для значений времени $t = 0, 1, 2, \dots, 9$.

Задание 2.1. Решите первую краевую задачу для волнового уравнения на отрезке.

$$u_{tt} = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

$$u_t(x, 0) = 0$$

Если 1) $f(x) = h \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right),$

2) $f(x) = h \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) + 2h \cdot \sin\left(\frac{2\pi x}{l}\right)$

Значения параметров a, l, h для каждого варианта заданы таблицей задания 1.
Постройте профили струны для $t = 0, 0.1, 0.2, \dots, 1$.

Задание 2.2. Решите первую краевую задачу для уравнения теплопроводности на отрезке.

$$u_t = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

Если 1) $f(x) = h \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right),$

2) $f(x) = h \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) + 2h \cdot \sin\left(\frac{2\pi x}{l}\right)$

Значения параметров a, l, h для каждого варианта заданы таблицей задания 1.
Постройте графики распределения температур для $t = 0, 0.1, 0.2, \dots, 1$.

Задание 3.1. Решите первую краевую задачу для волнового уравнения на отрезке.

$$u_{tt} = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0$$

$$u(x, 0) = hx(l - x)$$

$$u_t(x, 0) = 0$$

Значения параметров a, l, h для каждого варианта заданы таблицей задания 1.

Задание 3.2. Решите первую краевую задачу для уравнения теплопроводности на отрезке.

$$u_t = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0$$

$$u(0, t) = u(l, t) = 0$$

$$u(x, 0) = \begin{cases} \frac{4h}{l^2} x^2, & 0 \leq x \leq \frac{l}{2} \\ \frac{2h}{l}(l-x), & \frac{l}{2} < x \leq l \end{cases}$$

Значения параметров a , l , h для каждого варианта заданы таблицей задания 1:

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Максимальное количество, которое может набрать студент по итогам изучения четырех модулей (в ходе текущей работы и её контроля) по обязательным формам работы – **159 баллов**. Это составляет 70% от общего возможного количества баллов.

1. Посещение лекций и конспектирование добавляет в рейтинг студента по **1 баллу** за каждое занятие.

2. Посещение практического занятия с конспектированием – **2 балла**.

3. Активная работа на практическом занятии (правильные ответы на теоретические вопросы преподавателя, решение всех задач, самостоятельное решение типовых задач у доски) – до **2 баллов**.

4. Выполнение домашней работы будет считаться успешным, если правильно решены все задания. В этом случае будут начислены **3 балла**. Если допущены ошибки или некоторые задания не решены совсем, студент получает **1 – 2 балла**.

5. По итогам изучения каждого модуля студент выполняет контрольную работу (домашнюю или аудиторную), за выполнение которой он может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Студент может воспользоваться возможностью увеличить число набранных баллов, используя формы работы дополнительного модуля. При этом, если студент набирает от 75 до 100% баллов дополнительного модуля, он освобождается от прохождения итогового контроля (в виде экзамена) и получает итоговую рейтинг-оценку «отлично»; если набирает от 50 до 74% баллов дополнительного модуля, то получает итоговую рейтинг-оценку «хорошо». При наборе менее 50% - студент обязан проходить итоговый контроль.

До 30% баллов студент может набрать при прохождении итогового контроля (сдачи зачета) следующим образом:

Допуск к зачету получает студент, набравший в итоге не менее **75 баллов** по обязательным формам работы.

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «зачтено»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами; выполнена домашняя к.р.

- «зачтено»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам; выполнена домашняя к.р.

- «зачтено»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента; выполнена домашняя к.р.

- «незачтено»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно или не выполнена домашняя к.р.

Рейтинг студента по дисциплине определяется в результате суммирования данных текущей работы и итогового контроля и переводится в традиционные оценки по следующей шкале:

- 85% и более – «зачтено»;

- 70 – 84% - «зачтено»;

- 55 – 69% - «зачтено»;

при условии, что выполнена индивидуальная домашняя к.р.

- 54% и менее или не выполнена домашняя к.р. – «не зачтено».

6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать:	II этап Уметь:	III этап Владеть (опыт деятельности):
СПК-4	способность получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики.	основные положения классических разделов математической науки (математическая физика); базовые идеи и методы классических разделов математической науки (математическая физика)	решать учебные задачи классических разделов математики (математическая физика); пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (математическая физика); исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию.	технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математическая физика); методами решения учебных задач классических разделов математики (математическая физика).
ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и	основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и	использовать основные виды внеурочной деятельности для поддержания активности, инициативности и	опытом использования основных видов внеурочной деятельности для поддержания активности,

	инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	самостоятельности, творческих способностей обучающихся.	самостоятельности, творческих способностей обучающихся;	инициативности и самостоятельности, творческих способностей обучающихся;
--	--	---	---	--

6.3.2. Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

6.3.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>I этап</p> <p>Знать: основные положения классических разделов математической науки (математическая физика); базовые идеи и методы классических разделов математической науки (математическая физика)</p>	<p>Незнание основной части материала учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>	<p>Знание основного материала учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Полное знание материала учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Всестороннее, систематизированные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.</p>
<p>II этап</p> <p>Уметь: решать учебные задачи классических разделов математики (математическая физика); пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики</p>	<p>Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему выполнять перечисленные действия</p>	<p>Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>

(математическая физика); исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию.				
III этап Владеть: технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математическая физика); методами решения учебных задач классических разделов математики (математическая физика).	Фрагментарное владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленны х видов деятельности	Успешное и систематиче ское владение навыками выполнения перечисленн ых видов деятельност и

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

а) основная учебная литература:

1) Держинский, Р. И. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : курс лекций / Р. И. Держинский, В. А. Логинов; Министерство транспорта РФ, Московская государственная академия водного транспорта. - Электронные текстовые данные. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2015. – 67 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675>

2) Прокудин, Д. А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Прокудин, Т. В. Глухарева, И. В. Казаченко; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «КемГУ». - Электронные текстовые данные. - Кемерово : КемГУ, 2014. - 163 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278923>

Б) Дополнительная литература

1) Сайко, Д. С. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. С. Сайко, Л. Н. Ляхов, Н. В. Минаева. – Эл. текстовые данные. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. - 137 с. - ISBN 978-5-89448-751-9. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142066>

2) Павленко, А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Павленко, О. Пихтилькова ; Министерство образования и науки РФ ; ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». – Эл. текстовые данные. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 100 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259308>

3) Захаров, Е. В. Уравнения математической физики [Текст]: учебник для вузов / Е. В. Захаров, И. В. Дмитриева, С. И. Орлик. - Москва : Академия, 2010. - 315 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"» <http://e.lanbook.com/> –

Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru. Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит**.

Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) – <http://uisrussia.msu.ru> - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

1. Базовые федеральные образовательные порталы. http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. www.gpntb.ru/.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <http://www.ict.edu.ru/>.
4. Национальная электронная библиотека. www.nns.ru/..
5. Поисковая система «Апорт». www.aport.ru/.
6. Поисковая система «Рамблер». www.rambler.ru/.
7. www.yahoo.com/. Поисковая система «Yahoo».
8. www.yandex.ru/. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. www.rsl.ru/.
10. Российская национальная библиотека. www.nlr.ru/.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Организация деятельности обучающегося</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лекции читаются с использованием слайд-презентаций.

При обучении студентов дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используются Интернет-тренажёры на едином портале Интернет-тестирования в сфере образования www.fepo.ru. Интернет-тренажёры включают теоретический минимум по отдельным дисциплинам, варианты решения заданий, практический материал для самоконтроля с целью закрепления знаний студентов.

Студент входит в личный кабинет преподавателя по своему логину и паролю и проходит тестирование по отдельным темам и разделам дисциплины. Интернет-тренажёры позволяют оценить уровень знаний студентов по дисциплине и подготовить студентов не только к ФЭПО тестированию, но и к промежуточной и итоговой

аттестации.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве образовательных технологий во время изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются различные формы активизации лекций и практических занятий, в частности использование в обучении принципов проблемности и диалогового общения. Часть лекций проводится с использованием метода анализа конкретных ситуаций, проводятся проблемно-ориентированные лекции.

Часть аудиторных занятий проводится в активных и интерактивных формах (поиск решения поставленных задач в малых группах, проверка индивидуальных заданий студентами друг у друга, самостоятельная подготовка теоретического материала и представление его на практическом занятии).

Дискуссия. Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий. Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

Работа в малых группах. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ. В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

Анализ конкретных ситуаций. Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Информационная инфраструктура физико-математического и технологического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

Лабораторное оборудование предоставлено согласно требованиям и полностью

обеспечивает необходимыми приборами преподавание дисциплин профиля технология. В составе лабораторного обеспечения лаборатория электромагнетизма, лаборатория демонстрационного эксперимента, лаборатория механики, лаборатория электротехники, радиотехники и автоматики.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
1.	Видеопроектор	2	Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий.	лаборант кафедры
2.	Сетевой сервер	1	Организация дистанционной формы обучения, контакт обучающегося с преподавателем, доступ к образовательным ресурсам	лаборант кафедры
3.	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы обучающихся, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях	лаборант кафедры

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рекомендации по организации учебного процесса для слабослышащих и неслышащих студентов:

- внимательно следить за собственной артикуляцией звуков, давая возможность слабослышащим студентам читать по губам;
- дублировать звуковую информацию зрительной, активно пользоваться доской;
- обеспечивать достаточную информативность и выразительность предлагаемого учебного материала, в том числе, наглядных средств обучения, используя схемы, диаграммы, рисунки, компьютерные презентации, анимацию, гиперссылки и т.д.;
- при изучении нового материала опираться на усвоенный ранее материал, знакомые образы предметов и т.д.;
- уделять повышенное внимание профессиональной терминологии, в том числе, её обязательной визуализации и контролю её усвоения;
- основывать учебное сотрудничество с такими студентами, прежде всего, на визуальном контакте, использовать невербальные средства коммуникации;
- при необходимости повторять информацию, перефразировав сказанное;
- следить за логикой изложения материала, тем самым, облегчая её восприятие слабослышащим студентам;
- разрешается пользоваться специальными техническими средствами (звукоусиливающей аппаратурой);
- используется разнообразный наглядный материал (схемы, таблицы, мультимедийные презентации);

- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все устные задания предоставляются в письменном виде.

Рекомендации по организации учебного процесса для слабовидящих студентов:

- обеспечивать поступление информации по сохранным каналам восприятия;
- обеспечивать возможность восприятия зрительной информации (крупный шрифт, яркость цветов);
- уделять внимание варьированию одной и той же информации;
- использовать принцип максимального снижения зрительных нагрузок, в том числе, и при работе с компьютером; чередовать зрительные нагрузки с другими видами деятельности;
- рекомендовать слабовидящим студентам использовать диктофоны (например, на лекциях);
- комментировать свои действия, надписи на доске и т.д.;
- при возможности использовать тактильные ощущения студентов;
- использовать возможности программного обеспечения для облегчения восприятия зрительной информации и для озвучивания учебного материала;
- уделять внимание развитию самостоятельности и активности студентов, способствовать автономности учебного процесса;
- обеспечивать практическое применение полученных знаний и формированию практических навыков;
- проводить физкультминутки, включая упражнения для глаз;
- предоставляются учебно-методические материалы шрифтом Times New Roman 26;
- создаются условия для использования собственных увеличивающих устройств, специальных технических средств, диктофонов;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все письменные задания для данной категории обучающихся озвучиваются.

Рекомендации по организации учебного процесса для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата:

- предоставляются мультимедийные материалы по изучаемым дисциплинам;
 - разрешается использование собственных компьютерных средств.
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype.

12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
I.	Классификация линейных диф. уравнений второго порядка в частных производных				
	Классификация линейных д.у. 2 порядка в частных производных		2		Презентации с обсуждением (дискуссия)

II.	Уравнение колебаний струны				
	Задача Коши, метод Даламбера. Краевые задачи, метод Фурье		4		Работа в малых группах
III.	Уравнение Лапласа				
	Задача Дирихле.		4		Работа в малых группах
	ИТОГО по дисциплине:		10		10

Составитель: канд. ф.-м.. наук, доцент каф. МФиМО В.З.Фураев