

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«___» _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы математики	Код модуля в справочнике ЕИСУ: 1121978 (для учебного плана № 6009 и учебных планов заочной формы обучения 6252 и 6298); 1104853 (для учебного плана № 5065 и учебных планов заочной формы обучения 5420 и 5650)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП 1 «Промышленная теплоэнергетика»; ТОП 2 «Тепловые электрические станции»; ТОП 3 «Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике»
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Андреева Ирина Юрьевна	канд. физ.-мат., доцент	доцент	Прикладная математика	

Руководитель модуля

И.Ю. Андреева

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского Энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

Е.В. Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Е.В. Черепанова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ "ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ"

1.1. Объем модуля: 10 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные главы математики» относится к базовой части образовательной программы.

Модуль формирует способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения методы математического анализа и моделирования.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план № 5065 (очная форма)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	51	85	-	136	116	Э, 18 Э, 18	288	8
2.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	4	17	17	-	34	20	Э, 18	72	2
Всего на освоение модуля			68	102	-	170	136	54	360	10

Учебный план № 5420 (заочная форма полного срока обучения)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
3.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	14	14	-	28	224	Э, 18 Э, 18	288	8
4.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	3	4	4	-	8	46	Э, 18	72	2
Всего на освоение модуля			18	18	-	36	270	54	360	10

Учебный план № 5650 (заочная форма по ускоренной программе)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
5.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	10	10	-	20	232 (в т.ч. 72 перезачет)	Э, 18 Э, 18	288	8
6.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	3	4	2	-	6	48 (в т.ч. 36 перезачет)	Э, 18	72	2
Всего на освоение модуля			14	12	-	26	280	54	360	10

Учебный план № 6009 (очная форма)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	51	68	0	119	111	Э, 18 3, 4	252	7
2.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	4	17	34	0	51	39	Э, 18	108	3
Всего на освоение модуля			68	102	0	170	150	40	360	10

Учебный план № 6252 (заочная форма полного срока обучения)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
3.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	14	14	0	28	202	Э, 18 3, 4	252	7
4.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	4	6	6	0	12	78	Э, 18	108	3
Всего на освоение модуля			20	20	0	40	280	40	360	10

Учебный план № 6298 (заочная форма по ускоренной программе)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
5.	(Б) Специальные главы математического анализа	2,3	8	10	0	18	212	Э, 18 3, 4	252	7
6.	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	3	4	2	0	6	84	Э, 18	108	3
Всего на освоение модуля			12	12	0	24	296	40	360	10

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Специальные главы математического анализа – пререквизит; Теория вероятностей и математическая статистика – постреквизит
3.2.	Корреквизиты	Дисциплины могут изучаться параллельно.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
13.03.01/01.01	РО-02: Демонстрировать и применять базовые математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и правовые знания в междисциплинарном контексте для решения инженерных задач в профессиональной области	ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

<p>РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1: Способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях предприятий</p>	<p>ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-4 – способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата; ДПК-1.7 – способность применять фундаментальные естественнонаучные и профессиональные знания для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и технологических энергоносителей.</p>
<p>РО-(ТОП 3)-2: Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления</p>	<p>ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-4 – способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата; ДПК-3.4 – способность разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов.</p>

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-2	ПК-4	ДПК-1.7	ДПК-3.4
1	(Б) Специальные главы математического анализа	*		*	*
2	(Б) Теория вероятностей и математическая статистика	*	*		

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации

по модулю: в учебном плане 5065 – 4,0; в учебном плане 6009 – 4,25. Утверждены ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю: нет.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	Высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ

АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю не предусмотрен.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю не предусмотрен.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы математики	Код модуля в справочнике ЕИСУ: 1121978 (для учебного плана № 6009 и учебных планов заочной формы обучения 6252 и 6298); 1104853 (для учебного плана № 5065 и учебных планов заочной формы обучения 5420 и 5650)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Андреева Ирина Юрьевна	к.ф.-м.н., доцент	Доцент	прикладной математики	

Руководитель модуля

И.Ю. Андреева

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского Энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

Е.В. Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Специальные главы математического анализа» входит в состав базового модуля «Дополнительные главы математики» и преподается во 2-м и 3-м семестрах (перед или завершается параллельно с изучением второй дисциплиной этого модуля «Теория вероятностей и математическая статистика»).

Дисциплина посвящена изучению специальных глав высшей математики, которые включают в себя основные вопросы теории поля, функциональных рядов и рядов Фурье, теории функций комплексных переменных и элементов математической физики.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках освоения РО-О2, РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1 и РО-(ТОП 3)-2 ОП):

РО-О2: демонстрировать и применять базовые математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и правовые знания в междисциплинарном контексте для решения инженерных задач в профессиональной области;

РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1: способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях предприятий;

РО-(ТОП 3)-2: способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления;

ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ДПК-1.7 – способность применять фундаментальные естественнонаучные и профессиональные знания для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и технологических энергоносителей;

ДПК-3.4 – способность разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1) Основные понятия специальных глав математики.
- 2) Методы, используемые в основных математических моделях, а также возможности их практического применения.

Уметь:

- 1) Применять на практике методы и алгоритмы специальных глав математики.
- 2) Применять средства специальных глав математики в специальных дисциплинах.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- 1) Методами решения задач теории поля, теории функциональных рядов и рядов Фурье, теории функций комплексных переменных, элементов математической физики.
- 2) Умением исследовать математические модели конкретных физических процессов и анализировать экспериментальные данные.

1.4. Объем дисциплины

Учебный план № 5065 (очная форма обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	136	136	85	51
2.	Лекции	51	51	34	17
3.	Практические занятия	85	85	51	34
4.	Лабораторные работы	-	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	116	20,4	77	39
6.	Промежуточная аттестация	36	4,66	Э, 18	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	288	161,06	180	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	8		5	3

Учебный план № 5420 (заочная форма полного срока обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	28	28	16	12
2.	Лекции	14	14	8	6
3.	Практические занятия	14	14	8	6
4.	Лабораторные работы	-	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	224	4,2	146	78
6.	Промежуточная аттестация	36	4,66	Э, 18	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	288	36,86	180	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	8		5	3

Учебный план № 5650 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	20	20	14	6
2.	Лекции	10	10	6	4
3.	Практические занятия	10	10	8	2
4.	Лабораторные работы	-	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	160	3	76	84
6.	Промежуточная аттестация	36	4,66	Э, 18	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	288	27,66	108	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	8		3	3
9.	Переаттестация, з.е.	2		1	1

Учебный план № 6009 (очная форма обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	119	119	51	68
2.	Лекции	51	51	17	34
3.	Практические занятия	68	68	34	34
4.	Лабораторные работы	0	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	111	17,85	75	36
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	Э, 18	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	139,43	144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

Учебный план № 6252 (заочная форма полного срока обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	28	28	16	12
2.	Лекции	14	14	8	6
3.	Практические занятия	14	14	8	6
4.	Лабораторные работы	0	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	202	4,2	110	92
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	Э, 18	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	34,78	144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

Учебный план № 6298 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2-й семестр	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	18	18	10	8
2.	Лекции	8	8	4	4
3.	Практические занятия	10	10	6	4
4.	Лабораторные работы	0	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	212	2,7	116	96
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	Э, 18	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	23,28	144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Кратные интегралы	Понятие двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Определение и свойства двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Понятие тройного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Определение и свойства трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.
P2	Теория поля	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.
P3	Ряды	Определение числового ряда. Понятие сходимости и суммы ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.
P4	Функции комплексных переменных	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.
P5	Элементы математической физики	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности. Решение уравнения теплопроводности.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Для очной формы обучения (учебный план № 5065)

Объем модуля (10 зач.ед.):
Объем дисциплины (5 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*		Зачет	Экзамен	
P1	Кратные интегралы	73,4	39	16	23	-	34,4	20,4	6,4	14	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1				
P2	Теория поля	88,6	46	18	28	-	42,6	24,6	7,2	17,4	-	-	14	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	2				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	162	85	34	51	0	77	39,6	13,6	26	0	0	26	18	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	6	3	0			
	Всего по дисциплине (час.):	180	85				95	В т.ч. промежуточная аттестация																			0	18	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

2-й СЕМЕСТР

2-й СЕМЕСТР

Для заочной формы полного срока обучения (учебный план № 5420)

Объем модуля (10 зач.ед.):
Объем дисциплины (5 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной и аттестации по модулю (час.)	
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)			Контрольная работа*
P1	Кратные интегралы.	75	8	4	4	-	67	53	20	33	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1			
P2	Теория поля.	87	8	4	4	-	79	61	28	33	-	-	14	1	-	-	-	1	-	-	-	4	2				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	162	16	8	8	0	146	114	48	66	0	0	26	18	0	0	0	8	0	0	0	0	6	3	0		
	Всего по дисциплине (час.):	180	16				164	В т.ч. промежуточная аттестация														0	18	0	0		

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

3-й СЕМЕСТР

Для заочной формы полного срока обучения (учебный план № 5420)

Объем модуля (10 зач.ед.):
Объем дисциплины (3 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	99Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*			Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*
P3	Ряды	34	4	2	2	-	34	24	8	16	-	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	
P4	Функции комплексных переменных	32	4	2	2	-	26	18	6	12	-	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	
P5	Элементы математической физики	24	4	2	2	-	18	16	8	8	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	90	12	6	6	0	78	58	22	36	0	0	16	0	0	0	16	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	
	Всего по дисциплине (час.):	108	12				96	В т.ч. промежуточная аттестация																	0	18	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

2-й СЕМЕСТР

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Объем модуля (10 зач.ед.):
Объем дисциплины (4 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю
P1	Кратные интегралы	60	25	8	17	-	35	21	5,7	15,3	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1				
P2	Теория поля	66	26	9	17	-	40	22	6,7	15,3	-	-	14	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	2				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	51	17	34	0	75	43	12,4	30,6	0	0	26	18	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Всего по дисциплине (час.):	144	51				93	В т.ч. промежуточная аттестация																		0	18	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

3-й СЕМЕСТР

Для заочной формы полного срока обучения (учебный план № 6252)

Объем модуля (10 зач.ед.);
Объем дисциплины (3 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																										
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)								
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю			
P3	Ряды	47	5	2	3	-	42	32	10	22	-	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P4	Функции комплексных переменных	32	4	2	2	-	28	20	8	12	-	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P5	Элементы математической физики	25	3	2	1	-	22	20	10	10	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	12	6	6	0	92	72	28	44	0	0	16	0	0	0	16	0	0	0	0	0	4	2	0								
	Всего по дисциплине (час.):	108	12				96	В т.ч. промежуточная аттестация																	4	0	0	0					

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

3-й СЕМЕСТР

Для заочной формы обучения по ускоренной программе (учебный план № 6298)

Объем модуля (10 зач.ед.):
Объем дисциплины (3 зач.ед.):

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. Занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*			
P3	Ряды	56	4	2	-	52	42	16	26	-	-	8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1				
P4	Функции комплексных переменных	28	2	1	-	26	18	6	12	-	-	8	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0	-				
P5	Элементы математической физики	20	2	1	-	18	16	8	8	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	8	4	0	96	76	30	46	0	0	16	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	2	0				
	Всего по дисциплине (час.):	108	8			100	В т.ч. промежуточная аттестация																	4	0	0	0	

*Суммарный объем в часах на мероприятие - указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2. Практические занятия

Для учебного плана № 5065 (очная форма обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-10	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	23
P2	11-23	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	28
P3	24-32	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	16
P4	33-37	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	10
P5	38-40	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности	8
Всего:			85

3.

Для учебного плана № 5420 (заочная форма полного срока обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	4
P2	3-4	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	4
P3	5-6	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	2
P4	7	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	2
P5	8	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности	2
Всего:			14

Для учебного плана № 5650 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	4
P2	3-4	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	4
P3	5-6	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	1
P4	7	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	1
Всего:			10

Для учебного плана № 6009 (очная форма обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-10	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	17
P2	11-23	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	17
P3	24-32	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	16
P4	33-37	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	10
P5	38-40	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности	8
Всего:			68

Для учебного плана № 6252 (заочная форма полного срока обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	4
P2	3-4	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	4
P3	5-6	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	3
P4	7	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	2
P5	8	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности	1
Всего:			14

Для учебного плана № 6298 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Определение и вычисление двукратного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Полярная система для двойного интеграла. Определение и вычисление трехкратного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат для тройного интеграла. Приложение двойных и тройных интегралов.	3
P2	3-4	Векторное поле. Векторные линии. Криволинейный интеграл 1-ого рода. Криволинейный интеграл 2-ого рода. Поверхностный интеграл 1-ого рода. Поверхностный интеграл 2-ого рода. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Ротор поля. Специальные виды полей.	3
P3	5-6	Понятие сходимости и суммы числового ряда. Действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических рядов. Коэффициенты Фурье. Разложение в ряд Фурье периодической функции. Разложение по синусам и по косинусам.	2
P4	7	Комплексная плоскость. Основные элементарные функции комплексных переменных. Понятие производной данной функции. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.	1
P5	8	Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка. Вывод уравнения колебания струны. Типы краевых условий. Вывод уравнения теплопроводности	1
Всего:			10

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- 1) Двойной интеграл.
- 2) Тройной интеграл.
- 3) Физический смысл криволинейных и поверхностных интегралов.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

- 1) Теория поля.
- 2) Ряды.
- 3) Функции комплексных переменных.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

- 1) Кратные интегралы.
- 2) Криволинейные интегралы 1-ого и 2-ого рода.
- 3) Поверхностные интегралы 1-ого и 2-ого рода.
- 4) Ряды Фурье.
- 5) Уравнения математической физики.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 Кратные интегралы.				*	*							
P2 Теория поля.				*	*							
P3 Ряды.				*	*							
P4 Функции комплексных переменных.				*	*							
P5 Элементы математической физики.				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)****8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)****9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****9.1. Рекомендуемая литература**

9.1.1. Основная литература

1. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : [в 2 ч.]. Ч. 2. Тридцать пять лекций. - 6-е изд. / Дмитрий Письменный .— .— Москва : АЙРИС ПРЕСС, 2008 .— 256 с. : ил. ; 24 см .— ISBN 978-5-8112-2921-5 .— ISBN 978-5-8112-2922-4. (ЗНБ УрФУ).
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие /Г.Н. Берман. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. 492 с. (ЭБС Лань).
3. Ильин В.А. Основы математического анализа: В 2-х ч. Часть II: Учеб.: Для вузов /В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 464 с. (ЭБС Лань).
4. Владимиров В.С. Уравнения математической физики: Учебник для вузов. – М.: Физико-математическая литература, 2000. – 400 с. (ЭБС Лань).

9.1.2. Дополнительная литература

5. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. 1 курс: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федина, Ю. А. Шевченко. - Изд. 3-е, испр. и доп. - М.: Айрис-пресс, 2004. - 576 с.: ил.; 22 см. - (Высшее образование). - ISBN 5-8112-0552-X.
6. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу, В. П. Норин, Д. Т. Письменный, Ю. А. Шевченко ; под ред. С. Н. Фебина. - М.: Айрис-пресс, 2004. - 592 с.: ил.; 22 см. - (Высшее образование). - ISBN 5-8112-0442-6.

9.2. Методические разработки

1. Основы математического анализа: функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы. /И.Ю. Андреева, О.И. Вдовина, Н.В. Гредасова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013.-100 с.
2. Ряды./ Н.В. Гредасова, Н.И. Желонкина, М.А. Корешникова, Е.Г. Полищук, И.Ю. Андреева.- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.-116 с.
3. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы: учебно-методическое пособие/Е.В. Кукушкина, В.Д. Добрынина. Екатеринбург: EUNE-EGV? 2009/ 47 с/

9.3. Программное обеспечение

Не используется.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://study.urfu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ
<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
<http://www.mathnet.ru>. - общероссийский математический портал
<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
<http://www.sciencedirect.com> - научные журналы издательства Elsevier
<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Используются специализированные аудитории И-329, И-333, И-335.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 3,0, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрены.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (2 семестр)

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Проверка конспектов	2 семестр, 8 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа 1	2 семестр, 5 неделя	6
Домашняя работа 2	2 семестр, 9 неделя	6
Домашняя работа 3	2 семестр, 13 неделя	6
Контрольная работа 1	2 семестр, 7 неделя	14
Контрольная работа 2	2 семестр, 11 неделя	14
Контрольная работа 3	2 семестр, 13	14
Расчетная работа	2 семестр, 15 неделя	12
Работа на практике	2 семестр	28
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены.		

Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (3 семестр)

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Проверка конспектов	4 семестр, 8 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетная работа 1	3 семестр, 8 неделя	16
Расчетная работа 2	3 семестр, 13 неделя	16
Контрольная работа 1	3 семестр, 7 неделя	20
Контрольная работа 2	3 семестр, 16 неделя	20
Работа на практике	3 семестр	28
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены.		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 2	0,5
Семестр 3	0,5

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	Повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для контрольных работ

Контрольная работа № 1 «Кратные интегралы»

1. Изменить порядок интегрирования в интеграле $\int_0^1 dx \int_{2x}^2 f(x, y) dy$.
2. Вычислить двойной интеграл $\iint_D xy dx dy$, если область D – эллипс $4x^2 + y^2 \leq 4$.
3. Вычислить $\iint_S x^2 y^2 z dx dy$, если область S – положительная сторона нижней половины сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 16$.
4. Вычислить $\iiint_V \frac{dx dy dz}{(x + y + z + 1)^3}$, если область V – ограничена плоскостями $x + z = 3, y = 2, x = 0, y = 0, z = 0$.
5. Найти объем тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 + z^2 = 2z, x^2 + y^2 = z^2$.

Контрольная работа № 2 «Криволинейные интегралы 1-ого и 2-ого рода»

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x - y)^2 dx + (x + y)^2 dy$, где L – ломаная линия, соединяющая точки $O(0,0), A(2,0), B(4,2)$.
2. Найти массу четверти окружности радиуса 3 с центром в начале координат, лежащую в области, где x и y – положительны. Плотность распределения вещества на данной кривой равна кубу ординаты.

Контрольная работа № 3 «Поверхностные интегралы 1-ого и 2-ого рода»

1. Вычислить площадь поверхности S , где S – часть сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 16$, вырезанной цилиндром $x^2 + y^2 = 7$.
2. Найти поток векторного поля \vec{a} через верхнюю сторону (в положительном направлении оси OZ) части плоскости P , отсекаемой координатными плоскостями, если $\vec{a} = (x + z)\vec{i}$, $P: x + y + z - 2 = 0$.

Контрольная работа № 4 «Ряды Фурье»

1. Найти разложение в ряд Фурье функции с периодом 2, определенной в интервале $[-1, 1]$:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

2. Найти разложение в ряд Фурье функции с периодом 2π , определенной в интервале $[-\pi, \pi]$:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$$

3. Разложить функцию $f(x) = 1 - x$ на промежутке $[0, 4]$ в ряд Фурье по синусам.

Контрольная работа № 5 «Уравнения математической физики»

1. Определить тип и привести уравнение к каноническому виду:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 5 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

2. Решить задачу:

$$\begin{cases} u_t = 2u_{xx} \\ u(x, 0) = \sin 3\pi x \\ u(0, t) = u(8, t) = 0 \end{cases}$$

8.3.2. Примерные задания для домашних работ

Домашняя работа № 1 «Двойной интеграл»

1. Вычислить объем тела, ограниченного сферической поверхностью $x^2 + y^2 + z^2 = 4a^2$ и цилиндром $x^2 + y^2 - 2ay = 0$.

2. Пластина задана неравенствами в декартовой системе координат $x^2 + y^2 \leq 4, x + y \geq 2$.

Найти массу данной пластины, если плотность определяется формулой $\gamma = xy$

3. Вычислить $\iint_S x^2 y^2 z dx dy$, если область S – положительная сторона нижней половины сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 16$.

Домашняя работа № 2 «Тройной интеграл»

1. Определить массу M полушара радиуса R с центром в начале координат, если плотность F его вещества в каждой точке (x, y, z) пропорциональна расстоянию этой точки от основания, т.е. $F = kz$.

2. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями. Сделать чертежи данного тела и его проекции на координатную плоскость XOY .

a). $z = 0, z = x, y = 4, x = \sqrt{25 - y^2}$.

b). $z = 0, z = 1 - y^2, z = y^2, z = 2y^2 + 1$.

Домашняя работа № 3 «Физический смысл криволинейных и поверхностных интегралов»

1. Найти массу дуги кривой $x = 3t, y = \frac{3}{2}t^2, z = \frac{3}{2}t^2$, если линейная плотность в каждой точке равна t и $0 \leq t \leq 2$.

2. Найти поток векторного поля \vec{a} : а) через внешнюю сторону замкнутой поверхности σ , образованной поверхностью S и плоскостью P ; б) через верхнюю сторону (в положительном направлении оси OZ) части плоскости P , вырезаемой поверхностью S ; в) через внешнюю сторону части поверхности S , отсекаемой плоскостью P , если

$$\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} + \vec{k}, \quad S: x^2 + y^2 = z^2 \ (z \geq 0), \quad P: z = 4.$$

3. Найти работу силы $\vec{F}(M)$ при перемещении материальной точки $M(x, y)$ вдоль линии

L от точки A к точке B .

а). $\vec{F}(M) = (x^2 - 2y)\vec{i} + (y^2 - 2x)\vec{j}$, L : отрезок AB , $A(-4, 0)$, $B(0, 2)$.

б). $\vec{F}(M) = (x^2 - 2y)\vec{i} + (y^2 - 2x)\vec{j}$, L : $x^2 + y^2 = 4$ ($y \geq 0$), $A(2, 0)$, $B(-2, 0)$.

8.3.3. Примерные задания для расчетных работ

Расчетная работа № 1 «Теория поля»

1. Проверить, является ли векторное поле $\vec{F}(M)$ потенциальным и соленоидальным. В случае потенциальности поля $\vec{F}(M)$ найти его потенциал, если

$$\vec{F}(M) = (6x + 7yz)\vec{i} + (6y + 7xz)\vec{j} + (6z + 7xy)\vec{k}.$$

2. Даны функция $z = f(x, y)$, точка $A(x_0, y_0)$ и вектор \vec{a} . Найти: 1) наибольшую скорость возрастания функции в точке A ; 2) скорость изменения функции в точке A по направлению вектора \vec{a} ,

$$z = \arcsin\left(\frac{x^2}{y}\right), \quad A(1, 2), \quad \vec{a} = 5\vec{i} - 12\vec{j}.$$

3. Найти работу силы $\vec{F}(M) = (x^2 + 2y)\vec{i} + (y^2 + 2x)\vec{j}$ при перемещении материальной точки $M(x, y)$ вдоль линии L : $y = 2 - \frac{1}{8}x^2$ от точки $A(-4, 0)$ к точке $B(0, 2)$.

4. Найти поток векторного поля \vec{a} : а) через внешнюю сторону замкнутой поверхности σ , образованной поверхностью S и плоскостью P ; б) через верхнюю сторону (в положительном направлении оси OZ) части плоскости P , вырезаемой поверхностью S ; в) через внешнюю сторону части поверхности S , отсекаемой плоскостью P , если

$$\vec{a} = xz\vec{i} + yz\vec{j} + (z^2 - 1)\vec{k}, \quad S: x^2 + y^2 = z^2 \quad (z \geq 0), \quad P: z = 4.$$

Расчетная работа № 2 «Ряды»

1. Исследовать ряд на сходимость.

а). $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{4 - 5n^2}{(n-1)(n+2)}$. б). $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (4n+3)}{3n^2 - 1}$. в). $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$.

2. Найти область сходимости степенного ряда.

а). $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n(n+1)}$. б). $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n$.

3. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = x^2$ для значений x на отрезке $[-\pi, \pi]$, на основании полученного ряда доказать, что $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n^2} + \dots = \frac{\pi^2}{12}$.

4. Функцию $y(x) = e^x$, $-2 < x < 2$, $y(x) = y(x+4)$ разложить в ряд Фурье.

5. Вычислить определённый интеграл с точностью до 0,001, используя разложение подынтегральной функции в ряд Маклорена.

$$\int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx.$$

Расчетная работа № 3 «Функции комплексных переменных»

1. Разложить функцию $f(z)$ в степенной ряд в окрестности точки z_0 и найти область сходимости полученного ряда.

$$f(z) = \ln(z+5), \quad z_0 = -3.$$

2. Вычислить интегралы.

а) $\int_{\gamma} (7 + 4\bar{z}) dz$, где γ – дуга параболы $y = x^2$ от точки $A(1, 1)$ до точки $B(2, 4)$;

б) $\int_0^1 z^2 \sin z^3 dz.$

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

3 семестр:

1. Определение числового ряда. Необходимое условие сходимости.
2. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
3. Понятие знакопеременного ряда. Теорема Лейбница.
4. Знакопеременные ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда.
5. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды.
6. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
7. Приложение степенных рядов.
8. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических функций. Коэффициенты ряда Фурье.
9. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
10. Разложение функций по синусам и по косинусам.
11. Понятие комплексной плоскости. Основные элементарные функции комплексного переменного.
12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
13. Интеграл функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.
14. Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка.
15. Вывод уравнения колебаний струны.
16. Типы краевых условий.
17. Вывод уравнения теплопроводности.
18. Решение уравнения теплопроводности.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

2 семестр:

1. Понятие двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
2. Понятие двукратного интеграла. Его свойства.
3. Теорема о вычислении двойного интеграла.
4. Двойной интеграл в полярной системе координат.
5. Понятие тройного интеграла. Геометрический смысл тройного интеграла. Свойства тройного интеграла.
6. Понятие трехкратного интеграла. Его свойства.
7. Теорема о вычислении тройного интеграла.
8. Тройной интеграл в цилиндрической системе координат.
9. Тройной интеграл в сферической системе координат.
10. Приложения двойных и тройных интегралов.
11. Криволинейный интеграл 1-ого рода (определение, вычисление, физический смысл).
12. Криволинейный интеграл 2-ого рода (определение, вычисление, физический смысл).
13. Поверхностный интеграл 1-ого рода (определение, вычисление, физический смысл).
14. Поверхностный интеграл 2-ого рода (определение, вычисление, физический смысл).
15. Поток векторного поля через поверхность. Понятие дивергенции. Теорема Гаусса-Остроградского.
16. Формула Стокса. Понятие ротора.
17. Специальные типы векторных полей.

3 семестр:

1. Определение числового ряда. Понятие суммы числового ряда. Необходимое условие сходимости.
2. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
3. Понятие знакопеременного ряда. Теорема Лейбница.
4. Знакопеременные ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости. Достаточное условие сходимости знакопеременного ряда.
5. Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды.
6. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
7. Приложение степенных рядов.
8. Понятие ряда Фурье. Сходимость тригонометрических функций. Коэффициенты ряда Фурье.
9. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
10. Разложение функций по синусам и по косинусам.
11. Понятие комплексной плоскости. Основные элементарные функции комплексного переменного.
12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
13. Интеграл функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши.

14. Классификация уравнений математической физики 2-ого порядка.
15. Вывод уравнения колебаний струны.
16. Типы краевых условий.
17. Вывод уравнения теплопроводности.
18. Решение уравнения теплопроводности.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дополнительные главы математики	Код модуля в справочнике ЕИСУ: 1121978 (для учебного плана № 6009 и учебных планов заочной формы обучения 6252 и 6298); 1104853 (для учебного плана № 5065 и учебных планов заочной формы обучения 5420 и 5650)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Андреева Ирина Юрьевна	к.ф.-м.н., доцент	Доцент	прикладн ой математи ки	

Руководитель модуля

И.Ю. Андреева

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского Энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

Е.В. Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в состав базового модуля «Дополнительные главы математики». Изучается после или параллельно с последним семестром второй дисциплины модуля «Специальные главы математического анализа». Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина посвящена изучению основных понятий теории вероятностей. Рассмотрены основные теоремы теории вероятностей и основные понятия математической статистики. Особое внимание уделяется изучению навыков использования математических методов в практической деятельности.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках освоения РО-О2, РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1 и РО-(ТОП 3)-2 ОП):

РО-О2: демонстрировать и применять базовые математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и правовые знания в междисциплинарном контексте для решения инженерных задач в профессиональной области;

РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1: способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях предприятий;

РО-(ТОП 3)-2: способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления;

ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-4 – способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- 3) Основные понятия теории вероятностей.
- 4) Основные положения и теоремы теории вероятностей.
- 5) Основные понятия математической статистики.
- 6) Методы точного и асимптотического анализа.

Уметь:

- 3) Применять основные теоремы теории вероятностей к практическому решению задач.
- 4) Вычислять вероятностные характеристики случайных величин.
- 5) Обрабатывать статистические данные.
- 6) Применять методы точного и асимптотического анализа.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): методами классической теории вероятностей и методами точечного и статистического анализа.

1.4. Объем дисциплины

Учебный план № 5065 (очная форма обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4-й семестр
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	20	5,1	20
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	41,43	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

Учебный план № 5420 (заочная форма полного срока обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	8	8	8
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	46	1,2	46
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	11,53	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

Учебный план № 5650 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3-й семестр
1.	Аудиторные занятия	6	6	6
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	2	2	2
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	48	0,9	48
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	9,23	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2
9.	Переаттестация, з.е.	1		1

Учебный план № 6009 (очная форма обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4-й семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	39	7,65	39
6.	Промежуточная аттестация	18	0,5	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	60,98	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Учебный план № 6252 (заочная форма полного срока обучения)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4-й семестр
1.	Аудиторные занятия	12	12	12
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	78	1,8	78
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	16,13	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	23		3

Учебный план № 6298 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3
1.	Аудиторные занятия	6	6	6
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	2	2	2
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	84	0,9	84
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	9,23	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство

курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Элементы комбинаторики	Сочетания, размещения, перестановки (с повторением и без повторения).
P2	Основные понятия теории вероятностей	События, операции над событиями. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарные свойства вероятности.
P3	Условные вероятности. Независимые события.	Определение условной вероятности. Формула умножения вероятностей. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число в формуле Бернулли.
P4	Случайные величины.	Понятие случайной величины. Типы случайных величин. Дискретная случайная величина: определение, способы задания, законы распределения. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина: определение, способы задания, законы распределения. Многомерные случайные величины.
P5	Числовые характеристики случайных величин.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия. Свойства числовых характеристик. Понятие коэффициента корреляции.
P6	Элементы математической статистики.	Выборочный метод. Обработка и группировка данных. Графическое представление данных. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2. Практические занятия

Для учебного плана № 5065 (очная форма обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	2
P2	2	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	2
P3	3,4	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	4
P4	5	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	3
P5	6	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	3
P6	7	Элементы математической статистики.	3
Всего:			17

Для учебного плана № 5420 (заочная форма полного срока обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	0,5
P2	2	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	1
P3	3	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	0,5
P4	4	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	1
P5	5	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	0,5
P6	6	Элементы математической статистики.	0,5
Всего:			4

Для учебного плана № 5650 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	0,5
P2	2	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	1
P3	3	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	0,5
P4	4	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	1
P5	5	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	0,5
P6	6	Элементы математической статистики.	0,5
Всего:			4

Для учебного плана № 6009 (очная форма обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1,2	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	4
P2	3,4	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	4
P3	5-8	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	8
P4	9-11	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	6
P5	12-14	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	6
P6	15-17	Элементы математической статистики.	6
Всего:			34

Для учебного плана № 6252 (заочная форма полного срока обучения)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	1
P2	2	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	1
P3	3	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	1
P4	4	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	1
P5	5	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	1
P6	6	Элементы математической статистики.	1
Всего:			6

Для учебного плана № 6298 (заочная форма обучения по ускоренной программе)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	0,3
P2	2	События. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.	0,4
P3	3	Условная вероятность. Основные формулы теории вероятностей: формулы полной вероятности и Байеса, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	0,3
P4	4	Дискретная и непрерывная случайная величина: способы задания и законы распределения. Функция распределения.	0,4
P5	5	Числовые характеристики случайных величин. Коэффициент корреляции.	0,3
P6	6	Элементы математической статистики.	0,3
Всего:			2

4.1. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Элементы математической статистики.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1) Основные формулы теории вероятностей. Числовые характеристики случайных величин.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.				*	*							
P2 Основные понятия теории вероятностей.				*	*							
P3 Условные вероятности. Независимые события..				*	*							
P4 Случайные величины.				*	*							

Р5 Числовые характеристики случайных величин.				*	*								
Р6 Элементы математической статистики.				*	*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. [Письменный, Дмитрий Трофимович](#). Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Д. Т. Письменный .— М. : Айрис-пресс, 2004 .— 256 с. : ил. ; 23 см .— (Высшее образование) .— ISBN 5-8112-0970-3. (ЗНБ УрФУ).
2. [Письменный, Дмитрий Трофимович](#). Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный .— 3-е изд. — Москва : Айрис-Пресс, 2008 .— 288 с. : ил. ; 24 см .— (Высшее образование) .— Приложения: с. 284-287. — ISBN 978-5-8112-2966-6. (ЗНБ УрФУ).
3. [Гмурман, Владимир Ефимович](#). Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— Изд. 10-е, стер. — М. : Высшая школа, 2004 .— 479 с. : ил. ; 21 см .— Предм. указ.: с. 474-478. — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-004214-6. (ЗНБ УрФУ).
4. [Гмурман, Владимир Ефимович](#). Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— Изд. 9-е, стер. — М. : Высшая школа, 2004 .— 405 с. : ил. ; 21 см .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-004212-X. (ЗНБ УрФУ).
5. [Кремер, Наум Шевелевич](#). Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003 .— 573 с. : ил. ; 21 см .— Парал. тит. л. англ. Предм. указ.: с. 562-573. — Библиогр.: с. 533-534 (36 назв.). — ISBN 5-238-00573-3 : 200.00. (ЗНБ УрФУ).

9.1.2.Дополнительная литература

6. Бочаров П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика /П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. 2-е изд. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005. -296 с. (ЭБС Лань).

7. Емельянов Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 336 с. (ЭБС Лань).

9.2.Методические разработки

1. Корчемкина Л.В. Теория вероятностей: учебное пособие / Л.В. Корчемкина, М.А. Плескунов – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008.
2. Плескунов М. А. Теория вероятностей: методические указания и контрольные задания. Часть 1 / М.А. Плескунов, Н.И. Потанин, С.И. Солодушкин. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007.
3. Плескунов М. А. Теория вероятностей: методические указания и контрольные задания. Часть 2 / М.А. Плескунов, Н.И. Потанин. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007.
4. Плескунов М.А. Теория вероятностей: учебный справочник / М.А. Плескунов, Л.В. Корчемкина – Екатеринбург: УрФУ, 2017.

9.3.Программное обеспечение

Не используется.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://study.urfu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ
<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
<http://www.mathnet.ru>. - общероссийский математический портал
<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
<http://www.sciencedirect.com> - научные журналы издательства Elsevier
<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Используются специализированные аудитории И-329, И-333, И-335.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,0 (для учебного плана 5065) и 1,25 (для учебного плана 6009), коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрены.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Экспертиза конспектов	4 семестр, 8 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа	4 семестр, 8 неделя	30
Контрольная работа	4 семестр, 5 неделя	40
Работа на практике	4 семестр	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены.		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	Повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольной работы

- 1). Имеются изделия четырех сортов, причем число изделий i -го ($i=1,2,3,4$) сорта равно 1, 2, 3, 4. Для контроля наудачу берутся 7 изделий. Определить вероятность того, что среди них есть по одному изделию первого и второго сорта, два изделия третьего сорта и три изделия четвертого сорта.
- 2). Два игрока А и В поочередно бросают монету. Выигравшим считается тот, у кого раньше выпадет герб. Первый бросок делает игрок А, второй- В, третий - А и т. д. Найти вероятность того, что выиграл игрок А до 4-го броска.
- 4). В магазин поступают изделия с трех заводов, причем i -й ($i=1,2,3$) завод поставляет 50%, 30% и 20% изделий соответственно. Среди изделий каждого завода 70%, 80% и 90% первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено первым заводом.
- 5). На каждый лотерейный билет с вероятностью 0,1 может выпасть крупный выигрыш, с вероятностью 0,2 - мелкий выигрыш. Куплено 15 билетов. Определить вероятность получения 1-го крупного и 2-х мелких выигрышей.
- 6). Закон распределения случайной величины дискретного типа задан таблицей:
 $\xi = \{ 1, 2, 3, 4 \}$
 $p\{X=\xi\} = \{1/16, 1/4, 1/2, 3/16\}$.
Найти математическое ожидание $M(X)$; дисперсию $D(X)$; $P\{X>2\}$.

8.3.2. Примерные задания для проведения домашней работы

1. Из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону, извлечена выборка объема $n=60$:

10	37	08	99	12	80	20	15	88	98	34	45
92	05	08	11	23	18	83	35	22	50	13	36
91	65	80	73	69	09	73	21	45	78	96	58.
26	85	11	16	09	54	12	03	80	95	63	95
67	95	07	57	05	32	52	19	40	62	49	27

- 1) Построить интервальный вариационный ряд.
- 2) Построить полигон, гистограмму, кумуляту и эмпирическую функцию распределения.

- 3) Определить моду, медиану и размах выборки.
 - 4) Вычислить следующие числовые характеристики: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, асимметрию и эксцесс.
 - 5) При уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить по критерию согласия Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=12$. Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание a нормально распределенного признака генеральной совокупности с помощью доверительного интервала.

x_i	-2	-1	0	1	2	3	5
n_i	2	1	3	2	1	1	2

8.3.3. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Комбинаторные схемы: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Отбор без повторения и с повторением.
2. Классическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности.
3. Алгебра событий.
4. Аксиоматическое определение вероятности.
5. Условные вероятности, независимые события.
6. Формулы полной вероятности и формулы Байеса.
7. Схема независимых испытаний Бернулли.
8. Локальные и интегральные теоремы Муавра-Лапласа.
9. Случайные величины и их числовые характеристики. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
10. Законы распределения дискретной случайной величины.
11. Законы распределения непрерывной случайной величины.
12. Дискретные и абсолютные непрерывные случайные величины. Закон больших чисел и следствия.
13. Функции от случайных величин.
14. Корреляция, коэффициент корреляции.
15. Точечные оценки параметров распределения. Критерии качества оценок.
16. Оценки среднего: выборочное среднее, мода, медиана.
17. Оценки вариации: выборочная дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
18. Точность оценок. Доверительный интервал.
19. Выборочный метод в математической статистике.
20. Статистические оценки параметров распределения случайных величин. Доверительный интервал.

8.3.5. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.6. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.7. Интернет-тренажеры

Не используются.