

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2023 15:57:03

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
им. А.Н.Костякова  
Бенин Д.М.  
"26" 08 2021



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10 «Математика»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 «Гидромелиорация»

Направленности: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»

Курс 1,2

Семестры 1, 2, 3, 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2021

Разработчик: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент «26» 08 2021г.

Рецензент: Конопкин Н.А., к.ф.-м.н., доцент «26» 08 2021г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.11 «Гидромелиорация» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «26» августа 2021г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н. доцент «26» 08 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н.Костякова Бакштанян А.М., к.т.н., доцент Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Зав. выпускающей кафедрой Сельскохозяйственной мелиораций, лесоводства и Землеустройства Дубенок Н.Н., д.с.-х.н. академик РАН, профессор «26» 08 2021г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Зав. выпускающей кафедрой Мелиоративных и строительных машин Балабанов В.И., д.т.н., профессор «26» 08 2021г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Зав.отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.П. «26» 08 2021г.

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:  
Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	14
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>24</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>25</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	25
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	37
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>37</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	37
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	38
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	38
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>39</b>
8.1. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	39
8.2. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	39
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>40</b>
<b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>40</b>
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ .....	40
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>41</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>41</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.06 «Математика»**  
**для подготовки бакалавров по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация»,**  
**направленности:**  
**«Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»**

**Цель освоения дисциплины:** развитие математической культуры, приобретение соответствующих знаний, умений и навыков в использовании математических методов, основ математического моделирования, выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 «Гидромелиорация», осваивается в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2

**Краткое содержание дисциплины:** Матричная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, кратные и криволинейные интегралы, теория поля, элементы дискретной математики, теория вероятностей, элементы математической статистики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 12 зач. ед. (432 час.).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 1 семестр - экзамен, 2 семестр - зачет, 3 семестр - зачет, 4 семестр – экзамен.

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры, геометрии, теории вероятностей, необходимыми для формулирования и решения профессиональных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация»

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Математика является предшествующей для дисциплин: «Физика»; «Теоретическая механика»; «Сопротивление материалов»; «Теплотехника», «Теория механизмов и машин», «Экономическая теория», «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся управляющих (УК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (модули), методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знание способов анализа задач, выделяя их базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи.	Основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
			УК-1.2 Умение грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Умение отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Основные законы математических и естественных наук, стандартные задачи в агроинженерии	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сравнивать получаемые данные.	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
			УК-1.3 Владение навыками нахождения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Информационно-коммуникационные технологии, элементы дискретной математики	Использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Методами информационно-коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

2	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1 Демонстрирует Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения научно-исследовательских, проектных и производственных задач в соответствии с областью и (или) сферой профессиональной деятельности, иметь навыки для участия в научных исследованиях.	Основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
3	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	ОПК-4.1 Умение обосновывать и реализовывать современные технологии управления процессами в области профессиональной деятельности - гидро-мелиорация.	Основные законы математических и естественных наук, стандартные задачи в агроинженерии	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сравнивать получаемые данные.	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
			ОПК-4.2 Знание и владение информационными технологиями для решения прогнозных задач и задач модернизации и улучшения технологической базы мелиоративного производства.	Информационно-коммуникационные технологии, элементы дискретной математики	Использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Методами информационно-коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач. ед. (432 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость				
	час.	в т.ч. по семестрам			
		№ 1	№ 2	№3	№4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>432</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>219,3</b>	<b>50,4</b>	<b>68,25</b>	<b>48,25</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>219,3</b>	<b>50,4</b>	<b>68,25</b>	<b>48,25</b>	<b>52,4</b>
<i>в том числе:</i>					
<i>лекции (Л)</i>	82	16	34	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	132	32	34	32	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	4	2			2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	1,3	0,4	0,25	0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>212,7</b>	<b>57,6</b>	<b>39,75</b>	<b>59,75</b>	<b>55,6</b>
<i>контрольная работа (К)</i>	31	8	7	8	8
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)</i>	114,5	25	23,75	42,75	23
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	67,2	24,6	9	9	24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен	зачет	зачет	экзамен

##### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Матрицы»	19	3	6		10
Раздел 2 «Векторная алгебра»	19	3	6		10
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	19	3	6		10
Раздел 4 «Введение в анализ»	19	3	6		10
Раздел 5 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	29.6	4	8		17.6
Консультации перед экзаменом	2			2	



Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2.4</b>	<b>57,6</b>
Раздел 6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	29	8	8		13
Раздел 7 «Интегральное исчисление функций одной переменной»	41	14	14		13
Раздел 8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	37,75	12	12		13,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.25			0.25	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0.25</b>	<b>39,75</b>
Раздел 9 «Ряды»	30	5	10		15
Раздел 10 «Кратные интегралы»	30	5	10		15
Раздел 11 «Криволинейные и поверхностные интегралы»	30	5	10		15
Раздел 12 «Элементы теории поля»	17,75	1	2		14,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.25			0.25	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0.25</b>	<b>59,75</b>
Раздел 13 «Элементы дискретной математики»	28	2	8		18
Раздел 14 «Теория вероятностей»	42	8	16		18
Раздел 15 «Элементы математической статистики»	35,6	6	10		19,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2.4</b>	<b>55.6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>432</b>	<b>82</b>	<b>132</b>	<b>5.3</b>	<b>212.7</b>

## Раздел 1. Матрицы

### Тема 1. Действия с матрицами.

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Метод Гаусса. Обратная матрица.

### Тема 2. Системы уравнений.

Системы линейных уравнений: основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы. Правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.

## **Раздел 2. Векторная алгебра**

### **Тема 1 Понятие вектора.**

Векторы. Равные, коллинеарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном соотношении.

### **Тема 2. Произведения векторов.**

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия**

### **Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.**

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

### **Тема 2. Кривые 2-го порядка.**

Окружность, эллипс, гипербола, парабола.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве.**

Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через 3 точки, уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Общие уравнения прямой в пространстве, канонические уравнения прямой, параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости.

## **Раздел 4. Введение в анализ**

### **Тема 1. Понятие числовой функции.**

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.

### **Тема 2 Вычисление пределов.**

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

### **Тема 1. Понятие производной.**

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл.

Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала.

#### **Тема 2. Приложения производной.**

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталья. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложение производных к решению практических задач.

### **Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

#### **Тема 1. Понятие функции двух переменных.**

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

#### **Тема 2. Приложения частных производных.**

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов. Элементы теории функций комплексного переменного.

### **Раздел 7. Интегральное исчисление**

#### **Тема 1. Неопределенный интеграл**

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

#### **Тема 2. Определенный интеграл.**

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

### **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

#### **Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли.

#### **Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

## **Раздел 9. Ряды.**

### **Тема 1 Числовые ряды.**

Числовые ряды: ряды с положительными членами, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

### **Тема 2 Степенные ряды.**

Степенные ряды: теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приложения степенных рядов.

## **Раздел 10. Кратные интегралы**

### **Тема 1. Двойные интегралы**

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление.

Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.

Приложения двойных интегралов.

### **Тема 2. Тройные интегралы**

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление.

Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

Приложения тройных интегралов.

## **Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы, теория поля**

### **Тема 1. Криволинейные интегралы**

Криволинейный интеграл первого рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложения криволинейного интеграла первого рода.

Криволинейный интеграл второго рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложения криволинейного интеграла второго рода.

Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

### **Тема 2. Поверхностные интегралы**

Поверхностный интеграл первого рода: определение, вычисление. Приложения поверхностного интеграла первого рода.

Поверхностный интеграл второго рода: определение, вычисление. Приложения поверхностного интеграла второго рода.

Формула Гаусса-Остроградского.

Формула Стокса.

### **Тема 3. Теория поля.**

Скалярное поле. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Оператор Гамильтона.

Векторное поле. Дивергенция. Соленоидальное поле. Ротор. Потенциальное поле. Нахождение потенциала.

Векторная форма записи формулы Гаусса-Остроградского и формулы Стокса.

## **Раздел 12. Элементы дискретной математики**

### **Тема 1. Теория множеств**

Элементы теории множеств. Понятие множества, виды множеств, изображение множеств. Операции над множествами, алгебра множеств. Прямое произведение множеств.

#### **Тема 2. Комбинаторика**

Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона.

#### **Тема 3. Элементы математической логики**

Элементы математической логики: логические операции, булевы функции,

#### **Тема 4. Теория графов**

Основные понятия, действия с графами, разновидности графов

### **Раздел 13. Теория вероятностей**

#### **Тема 1. Случайные события**

Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа.

#### **Тема 2. Случайные величины.**

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое распределение. Функция распределения случайной величины.

Функция распределения непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины. Специальные непрерывные распределения: равномерный закон, показательный закон, нормальный закон. Предельные теоремы.

### **Раздел 14. Элементы математической статистики.**

#### **Тема 1. Экспериментальные данные.**

Статистические данные, способы их представления: статистические ряды, эмпирическая функция распределения, гистограммы.

#### **Тема 2. Оценки и гипотезы.**

Точечные оценки для основных числовых характеристик, способы их вычисления. Статистические гипотезы, хи-квадрат критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения наблюдаемой случайной величины.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы е компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	<b>Раздел 1. Матрицы</b>		УК-1		12
	Тема 1. Действия с матрица- ми	Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, определители, их свойства . Способы вычисления определите- лей третьего порядка. Обрат- ная матрица.	УК-1		2
		Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними.	УК-1	Контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 2. Определители второго и третье- го порядков. Свойства опреде- лителей. Способы вычисления определителей третьего поряд- ка. Вычисление обратной мат- рицы.	УК-1	Контрольная работа №1	2
	Тема 2. Системы уравнений.	Лекция № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. . Метод Гаусса для вычисления определителей высших порядков, для вычис- ления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений	УК-1		2
		Практическое занятие № 3. Ре- шение систем линейных урав- нений методом Крамера, мето- дом обратной матрицы, мето- дом Гаусса.	УК-1	Контрольная работа №1	2
Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 1 “Мат- рицы”		УК-1		2	
2	<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>		УК-1		10
	Тема 1 Понятие вектора	Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема век-	УК-1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		торной алгебры Скалярное произведение векторов и его свойства.			
		Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры	УК-1	Контрольная работа №2	2
		Практическое занятие №2. Скалярное произведение векторов и его свойства.	УК-1	Контрольная работа №2	2
		Лекция №2. Векторное и смешанное произведения. Различные уравнения прямой на плоскости	УК-1		2
		Практическое занятие №3. Векторное и смешанное произведения	УК-1	Контрольная работа №2	2
3	<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>		УК-1		10
		Практическое занятия № 1. Различные уравнения прямой на плоскости	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 2. Кривые 2-го порядка.	Лекция № 1. Эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве.	УК-1		2
		Практическое занятие № 2. Эллипс, гипербола, парабола.	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 3. Геометрия в пространстве.	Лекция № 2. Плоскость и прямая в пространстве. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-1		2
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 2 “Аналитическая геометрия	УК-1		2
4	<b>Раздел 4. Введение в анализ</b>		УК-1 ОПК		8
		Практическое занятие № 1. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-7 ОПК	Контрольная работа №3	2
	Тема 2. Вычисление пределов.	Лекция № 1. Способы вычисления пределов функций. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 2. Способы вычисления пределов	УК ОПК	Контрольная работа №3	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		функций. Практическое занятие № 3. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №3	2
5	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>		ОПК		8
	Тема 1. Понятие производной.	Лекция № 1. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.	ОПК		2
		Практическое занятие № 1-2. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных.	ОПК	Контрольная работа №3	4
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 3 “Дифференциальное исчисление функции одной переменной ”	ОПК		2
		<b>Итого за I семестр</b>			48
6	<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>		УК-1 ОПК		16
	Тема 1. Понятие функции двух переменных.	Лекция № 1. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятия № 1. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных	УК-1 ОПК	Контрольная работа №4	2
		Лекция № 2. Исследование на экстремум функций 2 переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК		2
	Тема 2. Приложения частных производных.	Практическое занятие № 2. Исследование на экстремум функций двух переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №4	2
		Лекция № 3. Комплексные числа, действия с ними.	УК-1 ОПК		2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 3. Комплексные числа, действия с ними. Функции комплексного переменного, условия Коши-Римана для дифференцируемости функций комплексного переменного.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №4	2
		Лекция № 4. Функции комплексного переменного, условия Коши-Римана для дифференцируемости функций комплексного переменного.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №4 “Функции нескольких переменных”	УК-1 ОПК		2
7	<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>		УК-1 ОПК		26
	Тема 1. Неопределенный интеграл.	Лекция № 1. Интегрирование методом разложения. Подведение под знак дифференциала.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 1. Интегрирование методом разложения. Подведение под знак дифференциала.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 2. Метод интегрирования по частям. Метод замены, интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 2. Метод интегрирования по частям. Метод замены, интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 3 Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 3. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений	УК-1 ОПК	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 4. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы.	УК-1 ОПК		2
	Тема 2. Определенный интеграл.	Практическое занятие № 4. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные	УК-1 ОПК	Контрольная работа №5	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		интегралы.			
		Лекция № 5. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 5. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	УК-1 ОПК	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 6. Вычисление объемов фигур вращения	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие № 6. Вычисление объемов фигур вращения	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие №7 Контрольная работа № 5 “Интегралы”	УК-1 ОПК		2
8	<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		ОПК		26
	Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Лекция № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК		2
		Практическое занятие № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК		2
		Практическое занятие № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК	Контрольная работа №6	2
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Лекция № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка..	ОПК		2
		Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка, не содержащие $y$ .	ОПК	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 4. Линейные однородные и неоднородные диф-	ОПК		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.			
		Практическое занятие № 4 Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка, не содержащие $x$ .	ОПК	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК		2
		Практическое занятие № 5. . Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК		2
		Практическое занятие № 6 Контрольная работа № 6 “Дифференциальные уравнения”.	ОПК		2
		Лекция № 7.Обзорная лекция.	ОПК		2
	<b>Итого за II семестр</b>				<b>68</b>
9	<b>Раздел 9. Ряды.</b>		УК-1 ОПК		16
	Тема 1. Числовые ряды.	Лекция № 1. Числовые ряды, необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость.	УК-1		2
		Практическое занятие № 1. Числовые ряды, необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами.	УК-1	Контрольная работа №7	2
		Практическое занятие № 2. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница, абс. и усл. сходимость.	УК-1	Контрольная работа №7	2
	Тема 2. Степенные	Лекция № 2. Степенные ряды,	УК-1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ряды	разложение функций в степенной ряд.			
		Практическое занятие № 3. Степенные ряды	УК-1		2
		Практическое занятие № 4. Разложение функций в степенной ряд.	УК-1	Контрольная работа №7	2
		Лекция № 3. Приложения степенных рядов. Двойные интегралы.	ОПК		2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 7 “Ряды”.	УК-1 ОПК		2
10	<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>		УК-1 ОПК		14
	Тема 1. Двойные интегралы	Практическое занятие №1. Область интегрирования в двойном интеграле, ее характеристики.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №8	2
		Лекция 1. Двойной интеграл. Основные способы вычисления. Приложения двойного интеграла.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие 2. Основные способы вычисления двойного интеграла	УК-1	Контрольная работа №8	2
		Практическое занятие 3. Приложения двойного интеграла.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №8	2
	Тема 2 Тройные интегралы	Лекция 2 Тройной интеграл. Основные способы вычисления тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие 4. Основные способы вычисления тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №8	2
		Практическое занятие 5. Контрольная работа №8 «Кратные интегралы».	УК-1 ОПК		2
11	<b>Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы интегралы, теория поля.</b>		УК-1 ОПК		18
	Тема 1 Криволинейные интегралы	Лекция 1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие 1. Вычисление криволинейных интегралов	УК-1	Контрольная работа №9	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		лов 1-го и 2-го рода			
		Практическое занятие 2. Приложения криволинейных интегралов	УК-1 ОПК	Контрольная работа №9	2
	Тема 2 Поверхностные интегралы	Лекция 2 Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие 3. Вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода	УК-1	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие 4. Приложения поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №9	2
	Тема 3 Теория поля	Лекция 3 Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина. Элементы теории поля	УК-1 ОПК		2
		Практическое занятие 5. Элементы теории поля. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина.	УК-1 ОПК	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие 6. Контрольная работа №9 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля».	УК-1 ОПК		2
	<b>Итого за III семестр:</b>				<b>48</b>
12	<b>Раздел 12. Элементы дискретной математики</b>		<b>ОПК</b>		<b>12</b>
	Тема 1. Теория множеств	Лекция № 1. Основные понятия, операции с множествами. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения, перестановки, размещения с повтором.	ОПК		2
		Практическое занятие 1. Основные понятия, операции с множествами	ОПК		2
		Практическое занятие 2. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения, перестановки, размещения с повтором.	ОПК		2
	Тема 3. Элементы математической логики	Лекция № 2 Элементы математической логики: логические операции, булевы функции 4 Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК		2

Примечание [СК1]:

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие 3 Элементы математической логики: логические операции, булевы функции	ОПК		2
		Практическое занятие 4 Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК		2
13	<b>Раздел 13. Теория вероятностей.</b>		ОПК		24
	Тема 1. Случайные события.	Лекция № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности Теоремы сложения и умножения вероятности	ОПК		2
		Практическое занятие № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности	ОПК	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 2 Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	ОПК		2
		Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	ОПК	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №10 «Случайные события».	ОПК		2
		Тема 2. Случайные величины.	Лекция № 3. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения	ОПК	
	Практическое занятие № 5. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики.		ОПК	Контрольная работа №11	2
	Практическое занятие № 6. Специальные дискретные распределения		ОПК	Контрольная работа №11	2
	Лекция № 4 Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.		ОПК		2
	Практическое занятие № 7. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.		ОПК	Контрольная работа №11	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 8. Контрольная работа №11 «Случайные величины»	ОПК		2
14	<b>Раздел 14. Элементы математической статистики</b>		ОПК		14
	Тема 1. Экспериментальные данные.	Лекция № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения Точечные оценки, их свойства	ОПК		2
		Практическое занятия № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения	ОПК	Контрольная работа №12	2
		Практическое занятие № 2. Точечные оценки, их свойства	ОПК	Контрольная работа №12	2
		Лекция № 2. Интервальные оценки Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона. Корреляционный анализ двух дискретных случайных величин	ОПК		2
		Практическое занятие № 3. Интервальные оценки	ОПК	Контрольная работа №12	2
		Практическое занятие № 4 Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона .	ОПК	Контрольная работа №12	2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа №12 «Математическая статистика»	ОПК		2
<b>Итого за IV семестр</b>					<b>50</b>

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Матрицы</b>		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-1)

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (ОПК)
<b>Раздел 4. Введение в анализ</b>		
3	Тема 1 Понятие числовой функции	Неявный способ задания функции (ОПК)
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>		
4	Тема 2 Приложения производной	Метод наименьших квадратов (ОПК)
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной.</b>		
5	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК)
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		
6	Тема 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах (ОПК)
7	Тема 2 Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации произвольных постоянных (ОПК)
<b>Раздел 9. Ряды</b>		
8	Тема 2 Степенные ряды	Приложения степенных рядов (ОПК)
9	Тема 2 Степенные ряды	Ряды Фурье (ОПК)
<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>		
10	Тема 2. Тройные интегралы	Сферические координаты (УК-1)
<b>Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы, теория поля</b>		
11	Тема 3. Теория поля	Физический смысл дивергенции и ротора (ОПК)
<b>Раздел 12. Элементы дискретной математики.</b>		
12	Тема 2. Комбинаторика	Выборки с повтором (ОПК)
<b>Раздел 13. Теория вероятностей</b>		
13	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (ОПК)
14	Тема 2 Случайные величины	Предельные теоремы (ОПК)
<b>Раздел 14. Элементы математической статистики.</b>		
15	Тема 2 Оценки и гипотезы	Проверка гипотез о виде распределений (ОПК)
16	Тема 2 Оценки и гипотезы	Интервальные оценки (ОПК)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные образовательные технологии не применяются.



## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

- 1) Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

### Семестр I

#### Контрольная работа № 1 «Матрицы»

КР №1000 Группа №0101 Вариант №32\_\_\_\_\_

- 1) Определить размеры матрицы-результата:  $((3 * 4)^T * (3 * 3))^T * (4 * 3)$
- 2) Найти сумму элементов произведения двух матриц:  
 $A = \begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix} ; \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$
- 3) Выполнить умножение матриц:  $\begin{pmatrix} -3 & 6 & -4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -5 & 7 \\ -3 & 7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
- 4) Вычислить алгебраическое дополнение  $A_{32}$  в матрице  $\begin{pmatrix} -3 & 7 & -8 \\ 6 & -2 & -1 \\ -6 & -9 & 1 \end{pmatrix}$
- 5) Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \end{vmatrix}$
- 6) Вычислить обратную матрицу  $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -9 & 4 \end{pmatrix}$
- 7) Найти единственное решение системы:  $\begin{cases} 2x + 3y - z = -48 \\ -x + y + 2z = 2 \\ 3x - 2y + z = 94 \end{cases}$
- 8) Пусть в системе линейных уравнений  $Ax = b$  известны:  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 4 \\ -4 & -9 & -7 \\ 0 & -1 & 7 \end{pmatrix}; b = \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \\ -7 \end{pmatrix}$   
Найти решение системы.

#### Контрольная работа № 2 «Аналитическая геометрия»

КР №5001 Группа №100 Вариант №1\_\_\_\_\_

- 1) Дан треугольник ABC:  $A(-2, -2), B(4, -13), C(8, 17)$ . Разложить по базису  $(\vec{i}, \vec{j})$  вектор  $\vec{AD}$ , где D - середина BC
- 2) Найти сумму проекций вектора  $\vec{c} = 4\vec{a} + 4\vec{b}$  на координатные оси, если  $\vec{a} = \{2, -2, -5\}, \vec{b} = \{-4, 1, 1\}$
- 3) Вычислить площадь треугольника  $\triangle ABC$ :  $A(0, 0, 0); B(-1, 4, 6); C(7, -3, 2)$ .
- 4) Ракетная установка находится в точке  $M(-1, 0)$ . Цели находится в точке  $C(1, 1)$ . Определить угловой коэффициент прямой - проекции траектории движения снаряда на плоскость  $O_{xy}$ .
- 5) Найти расстояния от точки  $(15, 0)$  до фокусов эллипса  $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{4} = 1$
- 6) Найти точки пересечения плоскости с осями координат:  $7x - 6y - 7z + 4 = 0$
- 7) Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+3}{5} = \frac{z}{5}$  и плоскости  $6x - 9y - 3z = 981$

### Контрольная работа № 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

КР №5008 Группа №100 Вариант №1 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x^2 + 7x - 184}{7x^2 - x - 440}$
- 2) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 7x + 9}{3 - 2x - 5x^2}$
- 3) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 8}{4 + 2x} \right)^{5x}$
- 4) Вычислить значение производной в точке  $x=0$ :  
 $y = (4x + 1)^3/4 - 7/(2x + 1)^3$
- 5) Найти значение производной функции  $y = \arccos(2x) \operatorname{arctg}(4x)$  в точке  $x = 0$
- 6) Составить уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1+3x^2}{3+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .
- 7) Исследовать на экстремум функцию:  $y = \ln \frac{x+6}{x} - 1$

### Семестр II

#### Контрольная работа № 4 «Функции нескольких переменных»

КР №5017 Группа №100 Вариант №1 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить дифференциал функции в точке  $M(1,1)$ :  $z = (8x - 3y)^4$
- 2) Вычислить все частные производные 2-го порядка для функции  $z = 2x^2y - 6y^3$  в точке  $M(3,9)$ .
- 3) Написать уравнение касательной плоскости к поверхности  $x^2 + 9y^2 - 4z^2 = 38$  в точке  $M(3, 5, 7)$
- 4) Вычислить приближенно при помощи дифференциала функции 2-х переменных:  $\frac{12,17}{0,86}$
- 5) Найти значение производной функции  $z = 5x^2y + 6xy^2$  в точке  $M(4,6)$  по направлению вектора  $\vec{a} = \{2,9\}$
- 6) Вычислить минимум функции:  $z = x^2 + y^2 + 16x + 12y - 1$
- 7) Найти частное  $\frac{z_1}{z_2}$  двух комплексных чисел и записать результат в геометрической форме  
 $z_1 = 11 + 12i, \quad z_2 = 2 + 6i$

#### Контрольная работа № 5 «Интегралы»

КР №1005 Группа №0201 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить интеграл:  $\int_2^3 \left( \frac{2x^2 + 5}{x} \right) dx$
- 2) Вычислить:  $\int_3^4 (4 + 2x)^4 dx$
- 3) Найти интеграл:  $\int \frac{\sin x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 4) Найти интеграл:  $\int (3x + 5)e^{2-x} dx$
- 5) Вычислить:  $\int \frac{(x+9)dx}{x^2 + 8x + 17}$
- 6) Вычислить объем тела, получающегося вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 9, \quad x + y = 81, \quad x = 0, \quad y = 0,$  вокруг оси  $Ox$

## Контрольная работа № 6 «Дифференциальные уравнения»

КР №1007 Группа №0203 Вариант №32 \_\_\_\_\_

1) Определить тип дифференциальных уравнений:

ДУ 1-го пор. - с раздел. пер.(Р), однородное(О), линейное(Л), Бернулли(Б), в полных дифференциалах(П), неопределенного типа(Н)

ДУ высшего пор. - доп. понижение пор., не сод.  $y(1)$ , доп. понижение пор., не сод  $x(2)$ , лин. одн. с пост. коэф.(3), лин. неодн. с пост. коэф. со спец. правой частью(4), лин. неодн. с пост. коэф. с произв. правой частью(5), неопределенного типа(6)

1)  $yy' + xy + 2y = 0$       2)  $\sqrt{y}y' - \sqrt{2x - 3y} = 0$

3)  $xy' + y^2 = 6$       4)  $(x - y)y' + x^2 - 2yx + y^2 = 0$

5)  $xy''' - 4y' = 2y + x$       6)  $y'xy'' - 5 = 0$

2) Найти общее решение или общий интеграл:  $y' = 2x - xy$

3) Найти общее решение:  $y'' - 2y' + y = 6e^{2x}$

## Семестр III

### Контрольная работа № 7 «Ряды»

КР №5019 Группа №100 Вариант №5 \_\_\_\_\_

1) Исследовать сходимость рядов, используя определение сходимости, геометрическую прогрессию и обобщенный гармонический ряд. В ответе указать 1 для сходящегося ряда и 0 для расходящегося:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{0,4^n}{0,1^n}$

2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{n^6}}{n^2}$

3)  $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^{10n} - 1)$

2) Определить номера рядов, для которых не выполнен необходимый признак сходимости:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n+1}$

2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$

3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n} + 4}{1 + 2^{-n}}$

3) Вычислить приближенное значение суммы ряда, используя первые 4 (четыре) члена ряда, и оценить погрешность:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 1}{\sqrt{5n^2 + 3}}$

4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \arctg n}{n^2}$

2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n$

3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^{-2}$

5) Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2 4^n}$

### Контрольная работа № 8 «Кратные интегралы»

КР №1009 Группа №0301 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (2x + 3y) dx dy$ , где  $D : y = 1; x = 0; y = x$
- 2) Найти центр тяжести однородной плоской пластины, ограниченной указанными линиями:  
 $y + x^3 = 0, y = x^3, y = 1$
- 3) Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_{\Omega} y dx dy dz$ , где  $\Omega : z = 2x; z = 0; x = 0; y = 1; y = 3x$
- 4) Вычислить объём тела, ограниченного данными поверхностями :  
 $z = 2 - y, y = x^2, z = 0$   
Изобразить на чертеже данное тело и область интегрирования.

### Контрольная работа № 9 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля»

КР №1010 Группа №0302 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить  $\int_{AB} (3x + 6y + 3z) dl$ , если  $A(0,4,-2), B(-2,5,0)$
- 2) Вычислить  $\int_{AB} (2x + 8z) dy$ , если  $A(-4,8,-7), B(-9,-1,6)$
- 3) Вычислить поверхностный интеграл:  $\iint_S y ds$ , где  $S = \triangle ABC$  :  
 $A(0,0,0), B(1,1,1), C(2,0,1)$
- 4) Вычислить:  $= \iint_{\Sigma} 4x dy dz + 2y dx dz + 3z dx dy$ , где  $\Sigma : 9x + 3y + 4z = 4$   
в I октанте, нормаль образует острый угол с осью  $Oz$ .

### Контрольная работа № 10 «Случайные события»

КР №1012 Группа №0401 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) В вазе у торговки цветами стоят 10 гвоздик, среди которых 5 гвоздик имеют скрытый дефект. Покупатель наудачу покупает 3 гвоздики. Какова вероятность того, что ему достанется ровно одна гвоздика с дефектом.
- 2) Жили были папа, мама, бабушка и пятилетний Андрюша, который ходил в детский садик. Из детского сада ребенка забирал один из взрослых членов семьи: в 60% случаях забирала Андрюшу мама, в 30% - бабушка. Какова вероятность того, что в очередной раз ребенка заберет из детского сада кто-то из родителей?
- 3) Имеются 3 одинаковые по виду урны. В 1-ой урне 15 белых шаров, во 2-ой - 10 белых и 5 черных, а в 3-ей - 15 черных шаров. Из выбранной наугад урны вынули белый шар. Найти вероятность, что шар вынут из 1-ой урны.
- 4) Вероятность того, что пассажирский самолет разобьется, равна 0.05. Какова вероятность того, что из 100 самолетов разобьются ровно 4?

## Контрольная работа № 11 «Случайные величины»

КР №1013 Группа №0403 Вариант №32\_\_\_\_\_

- 1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением извлекают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди извлеченных.
- 2) Ассистент Иванов на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" успевает решить 10 задач с вероятностью 0.2, 9 задач - с вероятностью 0.4, 8 задач - с вероятностью 0.3, либо 7 задач. Найти дисперсию числа решенных задач на одном занятии.
- 3) Дана плотность распределения  $f(x) = \frac{x^3}{c}$  при  $2 < x < 5$  и  $f(x) = 0$  в остальных точках. Найти значение  $c$ .
- 4) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:  
$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ если } x < 1 \\ \frac{3}{74}(x^2 + 4x) & , \text{ если } 1 < x < 3 \\ 0 & , \text{ если } x > 3 \end{cases}$$
- 5) Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[a, b]$ , причем  $M(X) = 2$ ,  $D(X) = 2$ . Найти  $a$  и  $b$ .
- 6) Пусть вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону с параметрами (375грм.; 25грм). Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300грм. до 425грм.

## Контрольная работа № 12 «Математическая статистика»

КР №1014 Группа №100 Вариант №1

1) Наблюдаемая случайная величина задана следующим статистическим рядом:

$x_i$	-1	0	1	2
$n_i$	2	3	4	1

Найти высоту гистограммы при  $x = 0$

2) Найти выборочное среднее, выборочное с.к.о, исправленное с.к.о.

$x_i$	6	8	10	12	14	16	18	20
$n_i$	2	7	9	15	8	6	4	1

3) Определить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для  $\gamma = 0.95$

$x_i$	7	11	15	19	23	27	31	36
$n_i$	3	10	11	17	13	10	7	2

4) Наблюдаемая случайная величина задана следующим статистическим рядом:

$x_i$	0	1	2	3
$n_i$	4	3	2	1

Предполагая, что случайная величина распределена по показательному закону  $P(1/x_B)$ , найти теоретическую частоту попадания случайной величины в интервал (0,1)

5) Проверить гипотезу о нормальном распределении для  $\alpha = 0.05$

$x_i$	8	11	14	17	20	23	26	29
$n_i$	10	12	15	20	18	16	11	9

6) Две наблюдаемые случайные величины заданы следующей таблицей совместного распределения:

$X/Y$	0	1	2
1	1	3	2
2	2	1	3
3	1	1	3

Найти  $M(Y)$ .

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкала оценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	“5” (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	“4” (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	“3” (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	“2” (неудовлетворительно)

2) Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

### Семестр I

#### Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители, их свойства.
2. Минор, алгебраическое дополнение.
3. Обратная матрица.
4. Метод Гаусса.
5. Матричная запись системы линейных уравнений.
6. Однородные, неоднородные, совместные, несовместные системы.
7. Правило Крамера.
8. Основные действия с векторами.
9. Координаты вектора, точки.
10. Условие коллинеарности 2-х векторов

11. Основная теорема векторной алгебры.
12. Деление отрезка в данном отношении.
13. Действия с векторами в координатной форме.
14. Скалярное произведение векторов.
15. Скалярное произведение в координатной форме.
16. Условие перпендикулярности 2-х векторов.
17. Угол между векторами.
18. Направляющие косинусы.
19. Векторное произведение.
20. Векторное произведение в координатной форме.
21. Смешанное произведение.
22. Смешанное произведение в координатной форме.
23. Вычисление объема параллелепипеда.
24. Условие компланарности 3-х векторов.
25. Общее уравнение прямой.
26. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
27. Каноническое уравнение прямой.
28. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
29. Параметрические уравнения прямой.
30. Уравнение прямой в отрезках.
31. Нормальное уравнение прямой.
32. Расстояние от точки до прямой.
33. Угол между прямыми.
34. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
35. Общее уравнение плоскости.
36. Уравнение плоскости в отрезках.
37. Расстояние от точки до плоскости.
38. Взаимное расположение двух плоскостей.
39. Общие уравнения прямой.
40. Канонические уравнения прямой.
41. Параметрические уравнения прямой.
42. Взаимное расположение прямой и плоскости.
43. Эллипс.
44. Гипербола.
45. Парабола.
46. Поверхности 2-го порядка.

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

47. Определение функции, способы ее задания.
48. Четность, нечетность функции.
49. Основные элементарные функции.
50. Предел функции в точке, его свойства.
51. Непрерывность функции в точке.
52. Типы неопределенности при вычислении пределов.
53. Бесконечно малые функции в точке.
54. Эквивалентные функции, их использование при вычислении пределов.
55. Предел степени.
56. Классификация точек разрыва.
57. Понятие производной функции в точке.
58. Механический и геометрический смысл производной.
59. Правила вычисления производной.
60. Производная сложной функции.

61. Уравнения касательной и нормали.
62. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
63. Правило Лопитала.
64. Основные теоремы дифференциального исчисления.
65. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
66. Необходимое и достаточное условия точки экстремума.
67. Необходимое и достаточное условия выпуклости графика функции.
68. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
69. Вертикальные и наклонные асимптоты.

## **Семестр II**

### **Функции нескольких переменных.**

1. Функции многих переменных: определение, способы задания.
2. Частные производные.
3. Дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции.
4. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
5. Производная по направлению.
6. Градиент функции.
7. Уравнение касательной плоскости и нормали.
8. Точки экстремума.
9. Необходимое условие точки экстремума.
10. Достаточное условие точки экстремума.
11. Комплексные числа, различные формы представления чисел.
12. Основные действия с комплексными числами.
13. Понятие функции комплексного переменного.
14. Дифференцируемость функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.

### **Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Первообразные, их свойства
2. Неопределенный интеграл
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица основных интегралов.
5. Подведение под знак дифференциала.
6. Формула интегрирования по частям.
7. Замена переменной в неопределенном интеграле.
8. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
9. Интегрирование рациональных выражений.
10. Интегрирование тригонометрических выражений.
11. Интегрирование иррациональных выражений.
12. Гиперболические функции, их использование в интегрировании.
13. Определенный интеграл. Определение.
14. Свойства определенного интеграла.
15. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
16. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
18. Замена переменной в определенном интеграле.
19. Формула вычисления площади.
20. Вычисление объема тела вращения.
21. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.



### **Дифференциальные уравнения.**

1. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.
3. Решение, общее решение дифференциального уравнения.
4. Интеграл, общий интеграл дифференциального уравнения.
5. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
6. Теорема Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
7. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
8. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
10. Дифференциальные уравнения Бернулли.
11. Дифференциальные уравнения высших порядков, теорема Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка.
12. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
13. Понятие определителя Вронского.
14. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
15. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
16. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.
17. Вид частных решений линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
18. Метод вариации произвольных постоянных.

### **Семестр III**

#### **Ряды**

1. Понятие числового ряда
2. Сумма ряда
3. Сходимость, расходимость ряда
4. Свойства сходящихся рядов
5. Необходимый признак сходимости
6. Обобщенный гармонический ряд
7. Геометрическая прогрессия
8. Признак сравнения (вариант 1)
9. Признак сравнения (вариант 2)
10. Признак Даламбера
11. Радикальный признак Коши
12. Интегральный признак Коши
13. Знакопередающийся ряд
14. Признак Лейбница
15. Знакопеременные ряды
16. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
17. Абсолютная и условная сходимость
18. Понятие степенного ряда
19. Понятие области сходимости
20. Теорема Абеля
21. Понятие радиуса сходимости
22. Формула для радиуса сходимости
23. Разложение функций в степенные ряды
24. Понятие обобщенного степенного ряда
25. Свойства степенных рядов
26. Разложение элементарных функций в степенные ряды
27. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях определенного интеграла

28. Использование степенных рядов для решения задачи Коши
29. Использование степенных рядов для вычисления значения производной  $n$ -го порядка в точке
30. Понятие ряда Фурье
31. Формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье
32. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье
33. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье
34. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по косинусам
35. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по синусам
36. Понятие дифференциального уравнения в частных производных
37. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка
38. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности

### **Кратные и криволинейные интегралы**

1. Определение двойного интеграла.
2. Геометрический смысл двойного интеграла
3. Физический смысл двойного интеграла
4. Свойства двойного интеграла.
5. Нижняя, верхняя, левая и правая границы области
6. Простые и сложные границы
7. Способ вычисления двойного интеграла "сверху-вниз"
8. Способ вычисления двойного интеграла "слева-направо"
9. Полярные координаты
10. Центральная и периферийная границы
11. Способ вычисления двойного интеграла "от центра"
12. Приложения двойного интеграла
13. Определение тройного интеграла
14. Физический и геометрический смыслы тройного интеграла
15. Нижняя и верхняя границы области
16. Свойства тройного интеграла.
17. Нижняя и верхняя границы области в  $\mathbb{R}^3$
18. Основной способ вычисления тройного интеграла и его модификации
- 19\*. Сферические координаты в  $\mathbb{R}^3$ .
- 20\*. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат
- 21\*. Дополнительный способ вычисления тройного интеграла и его модификации
22. Приложения тройного интеграла
- 23\*. Метод Монте-Карло приближенного вычисления двойного интеграла.
24. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, его свойства.
25. Физический и геометрический смыслы криволинейного интеграла 1-го рода
26. Способы вычисления криволинейного интеграла 1-го рода
27. Приложения криволинейного интеграла 1-го рода.
28. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, его свойства
29. Физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода
30. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
31. Способы вычисления криволинейного интеграла 2-го рода.
32. Формула Грина.

### **Семестр IV**

#### **Элементы дискретной математики.**

1. Понятие множества
2. Операции над множествами
3. Основные формулы алгебры множеств

4. Прямое произведение множеств
5. Принцип произведения в комбинаторике
6. Принцип сложения в комбинаторике
7. Размещения
8. Перестановки
9. Сочетания
10. Размещения
11. Размещения с повтором
12. Бином Ньютона
13. Логические операции
14. Булевы функции
15. Понятие графа
16. Графическое представление графа
17. Алгебраическое представление графа
18. Матричное представление графа: матрица смежности, матрица инцидентности
19. Степень вершины, лемма о рукопожатиях
20. Орграфы
21. Изоморфизм графов

### **Случайные события**

1. Принцип умножения.
2. Принцип сложения.
3. Сочетания.
4. Размещения.
5. Перестановки.
6. Размещения с повтором.
7. Несовместные события.
8. Полная группа событий.
9. Противоположные события.
10. Простые и составные события, благоприятствующие события.
11. Сумма событий.
12. Произведение событий.
13. Вероятность, ее статистический смысл.
14. Классический способ определения вероятности.
15. Вероятность суммы несовместных событий.
16. Условная вероятность.
17. Зависимость, независимость событий
18. Вероятность произведения событий.
19. Вероятность появления хотя бы одного из заданного набора событий.
20. Вероятность суммы 2-х совместных событий.
21. Формула полной вероятности.
22. Формулы Байеса.
23. Описание схемы независимых испытаний.
24. Формула Бернулли.
25. Наивероятнейшее число наступлений события в схеме независимых испытаний.
26. Формула Пуассона.
27. Формула Лапласа.

### **Случайные величины**

28. Основные типы случайных величин.
29. Ряд распределения дискретной случайной величины.

30. Основное свойство ряда распределения.
31. Операции над дискретными случайными величинами.
32. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
33. Статистический смысл математического ожидания.
34. Свойства математического ожидания.
35. Дисперсия дискретной случайной величины.
36. Способы вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
37. Свойства дисперсии.
38. Биномиальное распределение.
39. Распределение Пуассона.
40. Геометрическое распределение.
41. Начальные и центральные моменты.
42. Функция распределения дискретной случайной величины.
43. Свойства функции распределения.
44. Построение функции распределения для дискретной случайной величины.
45. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
46. Функция плотности распределения вероятностей.
47. Свойства плотности распределения вероятностей.
48. Вероятностный смысл функции плотности.
49. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
50. Дисперсия непрерывной случайной величины.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение.
53. Плотность нормального распределения.
54. Функция распределения нормального распределения.
55. Вероятности попадания нормальной случайной величины в интервалы.
56. Свойства нормальных случайных величин, правило 3-х сигм.
57. Предельная теорема Ляпунова. Следствие.

### **Элементы математической статистики**

58. Генеральная и выборочная совокупности, свойство репрезентативности.
59. Варианты и вариационный ряд.
60. Частоты, объем выборки, статистический ряд.
61. Интервальный статистический ряд.
62. Эмпирическая функция распределения.
63. Гистограмма относительных частот, ее связь с плотностью непрерывного распределения.
64. Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения.
65. Несмещенность точечной оценки.
66. Эффективность точечной оценки.
67. Состоятельность точечной оценки.
68. Точечная оценка для математического ожидания.
69. Две точечные оценки для дисперсии.
70. Свойства точечных оценок, их использование при вычислении.
71. Понятие доверительного интервала.
72. Понятие надежности доверительного интервала.
73. Вычисление доверительного интервала для  $M(X)$  в случае нормального распределения при известной дисперсии.
74. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
75. Понятие статистической гипотезы
76. Понятие ошибок 1-го и 2-го рода .

- 77. Понятие уровня значимости.
- 78. Понятие критерия
- 79. Понятие критической области.
- 80. Критерий хи-квадрат.

Критерий оценки на экзамене:

Шкала оценивания	Оценка
Знание основных понятий и теорем предмета, прикладных задач, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 3 вопроса из 3-х	“5” (отлично)
Знание основных понятий и теорем предмета, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 2 вопроса из 3-х	“4” (хорошо)
Знание основных понятий, правильный ответ на 1 вопрос из 3-х	“3” (удовлетворительно)
в остальных случаях	“2” (неудовлетворительно)

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Виды текущего контроля: контрольные работы.

Виды промежуточного контроля: зачет (сем. 1, 3), экзамен (сем. 2, 4).

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

1) После выполнения всех контрольных работ, запланированных в семестре, подсчитывается среднее арифметическое всех оценок, которое округляется до ближайшего целого балла **Kr**.

2) В случае сдачи зачета при **Kr > 2** студент получает зачет, в случае сдачи экзамена при **Kr > 2** студент допускается к экзамену, на котором он получает 3 теоретических вопроса по программе

3) При правильном ответе на (**Ek - 2**) из 3-х поставленных вопросов студент получает **Ek** баллов, **Ek = 2, 3, 4, 5**

4) Если **Ek = 2** экзамен студентом не сдан, если **Ek > 2**, то итоговая оценка **Oc** выставляется по формуле: **Oc = (Kr + Ek) / 2** с округлением в ближайшую сторону ( $(4+5)/2=4.5$  округляется до 5)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.

3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2000
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010, 478с.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2010, 403с.
6. Демина Т.Ю. Дискретная математика - М., Росинформагротех, 2018г.-183с
7. Арапова М. М. Индивидуальные задания по теории графов. - М. : МСХА, 1997. - 56 с.

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I,II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2011 - МГУП.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002 - МГУП.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2012, 550с.
5. Кочетков Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. – М.: ИНФРА-М, 2005, 479с.
6. Нефедов В.Н. , Осипова В.А. Курс дискретной математики. - М. : Изд-во МАИ, 1992. - 264 с

#### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
3. Золотаревская Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
5. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008
6. Шустова Е.В. Математика: Учебно-методическое пособие. Часть I - Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011
7. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Интернет-ресурсы

1. <http://www.matmsuee.narod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
2. [www.fepo.i-exam.ru](http://www.fepo.i-exam.ru) (открытый доступ)
3. <http://www.agroportal.ru> (открытый доступ) агропортал, информационно-поисковая система АПК
4. <http://www.cnsnb.ru/> (открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
5. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
6. <http://www.math.ru/> (открытый доступ) - материалы по математике
7. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ) форум, математический сайт
8. [http://www.exponenta.ru/educat/links/1\\_educ.asp](http://www.exponenta.ru/educat/links/1_educ.asp) (открытый доступ) – сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты

### 8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

9. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
10. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
11. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
12. <http://algebraic.ru> (открытый доступ) - математическая энциклопедия;
13. <http://mathem.h1.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
14. <http://fxyz.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
15. <http://mathprofi.ru> (открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
16. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
17. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл
18. <http://www.rambler.ru> (открытый доступ) Рамблер

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	<b>UNITEX</b> Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7.

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудито-	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.



рия для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

### Программу разработал:

Карнаухов Вячеслав Михайлович,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.О.10 «Математика»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.03.11 «Гидромелиорация»,**  
**направленностей: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Поповым Александром Ивановичем, профессором кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 35.03.011 – «Гидромелиорация», направленностей: «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.011 – «Гидромелиорация». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.011 – «Гидромелиорация».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплены 6 **компетенций**. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 14 зач. ед. (504 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.011 – «Гидромелиорация» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.011 – «Гидромелиорация».

10. Представленная и описанная в Программе форма *текущей* оценки знаний (контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестры 1,4) и зачета (семестр 2, 3), что соответствует

статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.011 – «Гидромелиорация»

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 7 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсами – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.011 – «Гидромелиорация»

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по 35.03.011 – «Гидромелиорация», направленностей «Гидромелиорация», «Механизация и автоматизация гидромелиоративных работ» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Карнауховым В. М., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

\_\_\_\_\_ «26» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2021 г.