

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 2023.07.27 20:54:01

Уникальный идентификатор документа:

dcb6d0837515e08672a7c3a0ce2cf217be1e29



**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.

«29» 08 2022 г.



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

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами»,  
«Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические  
сооружения», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения  
теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры  
(систем водоснабжения и водоотведения)»


Курс 1,2

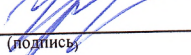
Семестры 1, 2, 3, 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

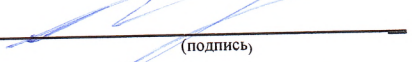
Москва, 2022

Разработчик: Войтицкий В.И., к.ф.-м.н., доцент  «24» 08 2022 г.


Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«24» 08 2022 г.

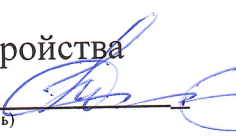
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана по данному направлению.

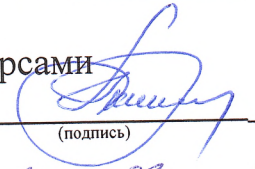
Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики  
протокол № 1 от «20» 08 2022 г.

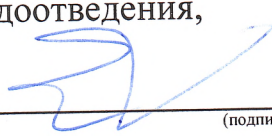
И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н., доцент  (подпись)  
«24» 08 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
Института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства им. А.Н. Костякова  
Смирнов А.П., к.т.н., доцент  
Протокол № 9 от 24.08.22   
«24» 08 2022 г.

Зав. выпускающей кафедрой  
Сельскохозяйственный мелиораций, лесоводства и землеустройства  
Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., академик РАН, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«24» 08 2022 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой  
Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами  
Перминов А.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«24» 08 2022 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций  
Али М.С., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
«24» 08 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ  Ермилова Л.В.  
(подпись)  
«24» 08 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	23
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	24
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	33
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	34
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	34
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
8.1. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	35
8.2. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	35
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	36
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ.....	36
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	37

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «Математика»  
для подготовки бакалавров по направлению

**20.03.02 «Природобустройство и водопользование»,**

Направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами»,  
«Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические  
сооружения», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения  
теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры  
(систем водоснабжения и водоотведения)»

**Цель освоения дисциплины:** развитие математической культуры, освоение  
элементов математического моделирования, приобретение знаний, умений и на-  
выков, необходимых для формулирования и решения технических и технологиче-  
ских проблем производственных и технологических процессов, умение отыски-  
вать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при реше-  
нии профессиональных задач, проводить теоретические исследования и числен-  
ный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Математика» включена  
в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природо-  
обустройство и водопользование», 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; ОПК-1.1;  
ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2.

**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, обык-  
новенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, кратные и  
криволинейные интегралы, теория поля, элементы дискретной математики, тео-  
рия вероятностей, элементы математической статистики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 10 зач. ед. (360 час.).

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

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бака-  
лавров с основами математического анализа, линейной и векторной алгебры, ана-  
литической геометрии, теории вероятностей, дискретной математике и математи-  
ческой статистике, необходимыми для формулирования и решения профессио-  
нальных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретиче-  
ских и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих  
участвовать в разработке математических моделей, методов математического ис-  
следования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для  
всех предметов, использующих математические методы.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее 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 и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий	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 применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности, сравнивать получаемые данные.	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	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

## 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 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

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»; «Техническая механика»; «Сопротивление материалов»; «Гидравлика»; «Теплотехника»; «Теория механизмов и машин».

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.

			ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности, сравнивать получаемые данные	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
3	ОПК-2	Способен принимать участие в научной исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
			ОПК-2.2 Умение применять при участии в научных исследованиях знание методов научных исследований объектов природообустройства и водополь-	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

7

						зования.
4	ОПК-6	Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.	ОПК-6.1 Знание и владение современным состоянием и тенденцией развития информационных технологий	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	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-6.2 Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач	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

8

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 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	час.	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам			
		№1	№2	№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	360	108	108	72	72
1. Контактная работа:	187,3	50,25	52,4	32,25	52,4
Аудиторная работа в том числе:					
лекции (Л)	64	16	16	16	16
практические занятия (ПЗ)	118	34	34	16	34
консультации перед экзаменом	4	0	2	0	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,3	0,25	0,4	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	148,1	57,75	31	39,75	19,6
3. Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	0	24,6	0	
Вид промежуточного контроля:	зачёт	экзамен	зачёт	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»	22	4	8		10
Раздел 2 «Векторная алгебра»	16	2	4		10
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	20	4	6		10
Раздел 4 «Введение в анализ»	20	2	8		10
Раздел 5 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	29,75	4	8		17,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
Раздел 6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	22	4	8		10
Раздел 7 «Интегральное исчисление	32	6	16		10

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
функций одной переменной»					
Раздел 8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	27	6	10		11
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>31</b>
Раздел 9 «Ряды»	27	6	6		15
Раздел 10 «Кратные интегралы»	23	4	4		15
Раздел 11 «Криволинейные и поверхностные интегралы»	36,75	6	6		24,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
Раздел 12 «Элементы дискретной математики»	16	4	6		6
Раздел 13 «Теория вероятностей»	30	8	16		6
Раздел 14 «Элементы математической статистики»	23,6	6	10		7,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>19,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>360</b>	<b>64</b>	<b>118</b>	<b>5,3</b>	<b>148,1</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 в отрезках. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

#### **Тема 2. 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. Угол между прямыми и между плоскостями.

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.

#### **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.

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

Нахождение уравнения касательной и нормали. Приближенные вычисления. Правило Лопитала. Формула Тейлора. Исследование функции: возрастание и убывание, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложение производных к решению практических задач.

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

**Тема 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**  
Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные производные и их вычисление. Частные производные высших порядков. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функций нескольких переменных. Максимум функции в прямоугольной области. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

### **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, знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

#### **Тема 2 Степенные ряды.**

Степенные ряды: теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, разложение функций в степенные ряды.

### **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. Случайные величины.**  
Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения. 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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных/практических/семинарских занятий	Формы работы с компетенциями	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Матрицы Тема 1. Действия с матрицами	Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, определители, их свойства. Способы вычисления определителей третьего порядка. Обратная матрица.	УК-1		2
	Тема 2. Системы уравнений.	Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы.	УК-1	Контрольная работа №1	2
		Лекция № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. Метод Гаусса для	УК-1		2

#### Тема 2. Тройные интегралы

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложение тройных интегралов.

#### Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы

**Тема 1. Криволинейные интегралы**  
Криволинейный интеграл первого рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложение криволинейного интеграла первого рода.

Криволинейный интеграл второго рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложение криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

**Тема 2. Поверхностные интегралы**  
Поверхностный интеграл первого рода: определение, вычисление. Приложение поверхностного интеграла первого рода.

Поверхностный интеграл второго рода: определение, вычисление. Формула Гаусса-Остроградского и Стокса.

#### Тема 3. Теория поля.

Скалярное и векторное поле. Производная по направлению. Градиент. Оператор Гамильтона. Дивергенция. Соленоидальное поле. Ротор. Потенциальное поле. Нахождение потенциала.

#### 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. Элементы математической логики**  
Элементы математической логики: логические операции, булевы функции.

**Тема 3. Теория графов**  
Основные понятия, действия с графами, разновидности графов.

#### Раздел 13. Теория вероятностей

**Тема 1. Комбинаторика**  
Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона.

**Тема 2. Случайные события**  
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. Формулы Пуассона, формула Лапласа.



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые компет енции	Вид контрольного меропрятия	Кол- во ча- сов
	Тема 1. Понятие числовой функции	Практическое занятие № 1. Понятие функции. Основные элементарные функции и их свойства.	УК-1 ОПК-2		2
	Тема 2. Вычисление пределов.	Практическое занятие № 2. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №3	2
	Тема 1. Понятие функции	Лекция № 1. Способы вычисления пределов функций. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК-2		2
	Тема 2. Вычисление пределов.	Практическое занятие № 3. Способы вычисления пределов функций.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №3	2
	Тема 1. Понятие функции	Практическое занятие № 4. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №3	2
5	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>		ОПК		12
	Тема 1. Понятие производной.	Лекция № 1-2. Таблица производных. Сложная функция. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.	ОПК-1, ОПК-2		4
	Тема 2. Приложения производной	Практическое занятие № 1-3. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных.	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа №3	6
	<b>Итого за I семестр</b>				
6	<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		УК-1 ОПК		50
	Тема 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Лекция № 1. Частные производные, частные порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных.	УК-1 ОПК-1		2
	Практическое занятие № 1-2.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые компет енции	Вид контрольного меропрятия	Кол- во ча- сов
	Тема 1. Понятие вектора	вычисления определителей высших порядков, для вычисления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений	УК-1	Контрольная работа №1	4
	Тема 2. Произведение векторов	Практическое занятие № 2-3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.	УК-1		2
	Тема 1. Понятие вектора	Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 1 "Матрицы и системы уравнений"	УК-1		6
	<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>				
2	Тема 1. Понятие вектора	Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 2. Произведение векторов	Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 3. Аналитическая геометрия	Практическое занятие № 2. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и его свойства.	УК-1		10
3	Тема 1. Геометрия на плоскости.	Лекция № 1. Способы задания прямой на плоскости	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 2. Геометрия в пространстве.	Практическое занятие № 1. Различные уравнения прямой на плоскости	УК-1		2
	Тема 3. Аналитическая геометрия	Лекция № 2. Плоскость и прямая в пространстве. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-1		2
	Тема 4. Введение в анализ	Практическое занятие № 2. Плоскость и прямая в пространстве	УК-1	Контрольная работа №2	2
	Тема 5. Введение в анализ	Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	УК-1 ОПК		10
4	<b>Раздел 4. Введение в анализ</b>				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		го интеграла. Несобственные интегралы.			
		Лекция № 4. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов фигур вращения	УК-1 ОПК-2		2
		Практическое занятие № 5. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов фигур вращения	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №5	2
		Практическое занятие № 6. Несобственные интегралы.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №5	2
		Практическое занятие №7 Контрольная работа № 5 "Интегралы"	УК-1 ОПК-2		2
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения		ОПК		16
		Лекция № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-2	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-2	Контрольная работа №6	2
		Лекция № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-2	Контрольная работа №6	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных	ОПК-1	работа №4	
		Лекция № 2. Исследование на экстремум функций 2 переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК-1		2
		Практическое занятие № 3. Исследование на экстремум функций 2 переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №4	2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 4 "Функции двух переменных"	УК-1 ОПК-1		2
7	Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной		УК-1 ОПК		22
		Лекция № 1. Интегрирование методом разложения. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям.	УК-1 ОПК-6		2
		Практическое занятие № 1. Интегрирование методом разложения. Подведение под знак дифференциала.	УК-1 ОПК-6	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 2. Метод замены, интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений.	УК-1 ОПК-6		2
		Практическое занятие № 2. Метод интегрирования по частям. Метод замены, интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.	УК-1 ОПК-6	Контрольная работа №5	2
		Лекция № 3 Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы.	УК-1 ОПК-6		2
		Практическое занятие № 3. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений	УК-1 ОПК-6	Контрольная работа №5	2
		Практическое занятие № 4. Методы вычисления определенно-	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №5	2
	Тема 2. Определенный интеграл.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румес с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		ременной в двойном и тройном интеграле			
		Практическое занятие 3. Замена переменной. Тройной интеграл	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №8	2
11	Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы	Тема 1 Криволинейные интегралы	УК-1 ОПК-2		12
		Лекция 1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	УК-1 ОПК-2		2
		Практическое занятие 1. Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода	УК-1	Контрольная работа №8	2
	Тема 2 Поверхностные интегралы	Лекция 2 Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	УК-1 ОПК-2		2
		Практическое занятие 2. Вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода	УК-1	Контрольная работа №8	2
	Тема 3 Теория поля	Лекция 3 Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина. Элементы теории поля	УК-1 ОПК-2		2
		Практическое занятие 3. Элементы теории поля. Контрольная работа №8 «Кратные и криволинейные интегралы.»	УК-1 ОПК-2		2
<b>Итого за III семестр:</b>					
12	Раздел 12. Элементы дискретной математики	Тема 1. Теория множеств	ОПК-6		10
		Лекция № 1. Основные понятия, операции с множествами. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения с повтором.	ОПК-6		2
		Практическое занятие 1. Основные понятия, операции с множествами	ОПК-6	Контрольная работа №9	2
	Тема 2. Элементы математической логики	Лекция № 2 Элементы математической логики: логические операции, булевы функции	ОПК-6		2
		Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК-6	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие 2 Элементы математической логики: логические операции, булевы	ОПК-6		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румес с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка		работа №6	
		Практическое занятие № 4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-2	Контрольная работа №6	2
		Практическое занятие № 6 Контрольная работа № 6 "Дифференциальные уравнения".	ОПК-2		2
<b>Итого за II семестр</b>					
9	Раздел 9. Ряды.	Тема 1. Числовые ряды.	УК-1 ОПК-1		12
		Лекция № 1. Числовые ряды, необходимый признак сходящихся рядов с положительными членами.	УК-1 ОПК-1		2
		Практическое занятие № 1-2. Числовые ряды, необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами.	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №7	4
		Лекция № 2. Знакопередающие ряды, теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость.	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №7	2
	Тема 2. Степенные ряды	Лекция № 3. Степенные ряды, разложение функций в степенной ряд.	УК-1 ОПК-1		2
		Практическое занятие № 3. Разложение функций в степенной ряд. Контрольная работа № 7 "Ряды".	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №7	2
10	Раздел 10. Кратные интегралы	Тема 1. Двойной интеграл	УК-1 ОПК-1		8
		Лекция 1. Двойной интеграл. Основные способы вычисления. Приложения двойного интеграла.	УК-1 ОПК-1		2
		Практическое занятие 1. Основные способы вычисления двойного интеграла. Тройной интеграл	УК-1	Контрольная работа №8	2
	Тема 2 Тройные интегралы	Лекция 2 Тройной интеграл. Основные способы вычисления тройного интеграла. Замена пе-	УК-1 ОПК-1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
14	Раздел 14. Элементы математической стати- стики	Тема 1. Эксперимен- тальные данные.	ОПК-6	Контрольная работа №9	2
		Лекция № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эм- пирическая функция распреде- ления	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятия № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 2. Точечные оценки, их свойства	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 2. То- чечные оценки, их свойства	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 3. Интервальные оценки. Гипотезы о виде рас- пределения: хи-квадрат крите- рий Пирсона. Корреляционный анализ двух дискретных слу- чайных величин	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 3. Ин- тервальные оценки	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 4 Ги- потезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона.	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа №10 «Слу- чайные величины и математи- ческая статистика»	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Итого за IV семестр			

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины Таблица 5

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Матрицы</b>		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-1)
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (ОПК-2)
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>		
3	Тема 2 Произведения векторов	Нахождение площади треугольника

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
13	Раздел 13. Теория вероятностей	Тема 1. Случайные события.	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Функции	ОПК-6	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие 3 Основ- ные понятия, действия с графа- ми, разновидности графов, изо- морфизм, матрицы смежности	ОПК-2	Контрольная работа №9	24
		Лекция № 1. Классический, ста- тистический и геометрический способы вычисления вероятно- сти Теоремы сложения и умно- жения вероятностей	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 1. Классический, статистический и геометрический способы вы- числения вероятности	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 2. Теоремы сложения и умноже- ния вероятностей	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Лекция № 2 Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №9 «Дис- кретная математика и класси- ческая теория вероятностей».	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Тема 2. Случайные величины.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
	Тема 3. Дискретные слу- чайные величины. Специальные дискретные распределения	Лекция № 3. Дискретные слу- чайные величины. Специальные дискретные распределения	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 5. Дискретные случайные величи- ны. Числовые характеристики.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 6. Специальные дискретные рас- пределения	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 4 Непрерывная слу- чайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 7. Не- прерывная случайная величина, ее числовые характеристики.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 8. Закон больших чисел.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2

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

## 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

### Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

#### Семестр I

#### Контрольная работа № 1 «Матрицы»

КР №10000 Группа №0101 Вариант №32

1) Определить размеры матриц-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:  $A^{-1} =$

$$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 4 \\ -4 & -9 & -7 \\ 0 & -1 & 7 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \\ -7 \end{pmatrix}$$

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  $M(-1, 0)$ . Цель 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:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 8}{3 + 2x} \right)^{5x}$
- 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:  $12,17^{\sqrt{0,86}}$
- 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 частные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  двух комплексных чисел и записать резульгаты 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:  $\int_3^5 \left( \frac{2x^2+5}{x-3} \right) dx$
- 2) Вычислить:  $\int_3^4 (4 - 2x)^{1/3} dx$
- 3) Найти интеграл:  $\int \frac{5 \ln x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 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, получаемого 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 отд. у(1), доп. понижение пор., не отд х(2), лин. одн. с пост. коэф.(3), лин. неодн. с пост. коэф. со спец. правой частью(4), лин. неодн. с пост. коэф. с пропав. правой частью(5), неопределенного типа(6) 1)  $yy' + xy + 2y = 0$  2)  $\sqrt{y}' - \sqrt{2x - 3y} = 0$
- 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)  $\sum_{n=1}^{\infty} 0,4^n$
- 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^6}}{n^2}$
- 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)  $\sum_{n=1}^{\infty} 3^{-n} + 4$

- 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)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{arctg} n}{n^2}$
- 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 и криволинейные интегралы»

КР №1009 Груша №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 «Дискретная математика и классическая теория вероятностей»

КР №1012 Груша №0401 Вариант №32

- 1) В вазе у торговки цветами стоят 10 гвоздик, среди которых 5 гвоздик имеют скрытый дефект. Покупатель наудачу покупает 3 гвоздика. 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 ребенок забирает один из взрослых членов семьи: в 60% случаях забирает Андрюшу, 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 разобьется ровно 4?

### Контрольная работа № 10 «Случайные величины и математическая статистика»

КР №1013 Груша №0403 Вариант №32

- 1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением вытаскивают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди вытасканных.
- 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  $f(x) = \frac{x^2}{\pi}$  при  $2 < x < 5$  и  $f(x) = 0$  в остальных точках. Найти значение  $\sigma$ .
- 4) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:  
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \\ \frac{3}{4}(x^2 + 4x), & \text{если } 1 < x < 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$
- 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 (37грам.; 25грам.). Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300грам. до 425грам.

- 7) Наблюдаемая случайная величина задана следующими статистическим рядом:

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

Найти высоту гистограммы при  $x = 0$

- 8) 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

- 9) Определить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для гамма-0.95

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

- 10) 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  $P(1/x)$ , найти теоретическую частоту появления случайной величины в интервал (0,1)

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)

## Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

### Семестр I

#### Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

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. Коллинеарность и компланарность системы векторов.
11. Основная теорема векторной алгебры.
12. Деление отрезка в данном отношении.
13. Действия с векторами в координатной форме.
14. Скалярное произведение векторов.
15. Угол между векторами. Условие перпендикулярности 2-х векторов.
16. Векторное произведение.
17. Смешанное произведение.
18. Вычисление площади треугольника на плоскости и в пространстве.
19. Вычисление объема треугольной пирамиды.
20. Общее и параметрическое уравнение прямой.
21. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
22. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
23. Уравнение прямой в отрезках.
24. Нормальное уравнение прямой.
25. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.
26. Общее уравнение плоскости и уравнение плоскости в отрезках.
27. Взаимное расположение двух плоскостей.
28. Каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве.
29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
30. Определение функции, способы ее задания.
31. Четность, нечетность функции.
32. Основные элементарные функции и их свойства.
33. Предел функции на бесконечности. Типы неопределенности при вычислении пределов.
34. Предел функции в точке, его свойства.
35. Непрерывность функции в точке.
36. Бесконечно малые и эквивалентные, их использование при вычислении пределов.
37. Разрывы и их классификация.
38. Понятие производной функции в точке.
39. Механический и геометрический смысл производной.
40. Правила вычисления производной.
41. Производная сложной функции.
42. Уравнения касательной и нормали.
43. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
44. Правило Лопиталя.
45. Формула Тейлора-Маклорена, разложения основных функций.
46. Точки экстремума и монотонность функции.
47. Точки перегиба и условия выпуклости графика функции.
48. Бертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

### Семестр II

#### Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения.

1. Функции многих переменных: определение, способы задания.
2. Частные производные.
3. Дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции.
4. Производная по направлению.
5. Градиент функции.
6. Уравнение касательной плоскости и нормали.
7. Точки экстремума.
8. Необходимое и достаточное условие точки экстремума.
9. Первообразные, их свойства.
10. Неопределенный интеграл и его основные свойства.
11. Таблица основных интегралов.
12. Метод занесения под знак дифференциала.
13. Формула интегрирования по частям.
14. Замена переменной в неопределенном интеграле.
15. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
16. Интегрирование рациональных выражений.
17. Интегрирование тригонометрических выражений.
18. Интегрирование иррациональных выражений.
19. Определенный интеграл. Определение и основные свойства.
20. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Замена переменной в определенном интеграле.
23. Формула вычисления площади.
24. Вычисление объема тела вращения.
25. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
26. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений
27. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.
28. Решение, общее решение дифференциального уравнения.
29. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
30. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
31. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
32. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
33. Дифференциальные уравнения Бернулли.
34. Дифференциальные уравнения высших порядков, теорема Коши.
35. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
36. Понятие определителя Вронского.
37. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.
38. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
39. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.
40. Вид частных решений линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
41. Метод вариации произвольных постоянных.



### Семестр III

#### Ряды. Кратные и криволинейные интегралы

1. Понятие числового ряда. Сумма ряда
2. Сходимость, расходимость ряда. Свойства сходящихся рядов
3. Необходимый признак сходимости. Обобщенный гармонический ряд
4. Арифметическая и геометрическая прогрессия
5. Простой и предельный признак сравнения
6. Признак Даламбера
7. Радиальный признак Коши
8. Интегральный признак Коши
9. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница
10. Знакопеременные ряды
11. Абсолютная и условная сходимость
12. Понятие степенного ряда, область сходимости. Теорема Абеля
13. Разложение функций в степенные ряды. Свойства степенных рядов
14. Понятие ряда Фурье. Формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье
15. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье
16. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье
17. Понятие дифференциального уравнения в частных производных. Задача Коши
18. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка
19. Уравнение Бернулли и способы его решения
20. Однородное уравнение и способы его решения
21. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности
22. Определение двойного интеграла.
23. Геометрический и физический смысл двойного интеграла
24. Геометрический и физический смысл двойного интеграла
25. Способ вычисления двойного интеграла "сверху-вниз"
26. Способ вычисления двойного интеграла "слева-направо"
27. Полярные координаты и их применение к вычислению двойного интеграла
28. Приложения двойного интеграла.
29. Определение тройного интеграла. Физический и геометрический смыслы тройного интеграла.
30. Сферические координаты в  $R^3$ .
31. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.
32. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.
33. Приложения тройного интеграла
34. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, его свойства.
35. Физический и геометрический смыслы криволинейного интеграла 1-го рода
36. Способы вычисления криволинейного интеграла 1-го рода.
37. Приложения криволинейного интеграла 1-го рода.
38. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, его свойства
39. Физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода
40. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
41. Способы вычисления криволинейного интеграла 2-го рода.
42. Формула Грина.
43. Формула Гаусса-Остроградского.
44. Формула Стокса.
45. Скалярные и векторные поля и их свойства.
46. Оператор градиента, дивергенция и ротора.

### Семестр IV

#### Элементы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

1. Понятие множества. Операции над множествами
2. Прямое произведение множеств
3. Принцип сложения и произведения в комбинаторике
4. Размещения и перестановки
5. Сочетания
6. Бином Ньютона
7. Логические операции
8. Булевы функции
9. Понятие графа. Графическое и алгебраическое представление графа
10. Матричное представление графа: матрица смежности, матрица инцидентности
11. Степень вершины, лемма о рукопожатиях
12. Изоморфизм графов
13. Принцип умножения и умножения в теории вероятностей
14. Несовместные и противоположные события. Полная группа событий.
15. Сумма и произведение событий.
16. Классический способ определения вероятности.
15. Вероятность суммы несовместных событий.
16. Условная вероятность, формула условной вероятности.
17. Зависимость и независимость событий. Вероятность произведения событий.
21. Формула полной вероятности.
22. Формулы Байеса.
23. Описание схемы независимых испытаний. Формула Бернулли.
25. Наиболее вероятное число наступлений события в схеме независимых испытаний.
26. Формула Пуассона.
27. Локальные и интегральные формулы Муавра-Лапласа.
28. Основные типы случайных величин.
29. Ряд распределения дискретной случайной величины.
30. Операции над дискретными случайными величинами.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
32. Свойства математического ожидания.
33. Дисперсия дискретной случайной величины.
34. Способы вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
35. Биномиальное распределение.
36. Распределение Пуассона.
37. Геометрическое распределение.
38. Функция распределения дискретной случайной величины.
39. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
40. Плотности распределения вероятностей и ее свойства
41. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
50. Дисперсия непрерывной случайной величины.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение. Плотность нормального распределения.
53. Функция распределения нормального распределения. Вероятности попадания нормально-ной случайной величины в интервалы.
54. Свойства нормальных случайных величин. правило 3-х сигм.
55. Предельная теорема Ляпунова. Следствие.
56. Генеральная и выборочная совокупности, свойство репрезентативности.
57. Варианты и вариационный ряд.
58. Частоты, объем выборки, статистический ряд.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис пресс, 2009.
2. Данко П.Е., Кожевникова Т.Я., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Мир и образование, 2021 г.
3. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1. – Спб.: Политехника, 2003.
4. Демидович Б.П., Кудряцев В.А. Краткий курс высшей математики. – М.: Изд-во Астрель, 2004.
5. Краснов М.Л., Киселев А.В. и др. Вся высшая математика. Том 1. – М.: Едиториал УРСС, 2003.
6. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008.

### 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. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2012, 550с.
6. Кочетков Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. – М.: ИНФРА-М, 2005, 479с.
7. Демина Т.Ю. Дискретная математика - М., Росинформарготех, 2018г.-183с
8. Арапова М. М. Индивидуальные задания по теории графов. - М.: МСХА, 1997. - 56 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2000.
10. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010, 478с.
11. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2010, 403с.

- 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.

59. Интервальный статистический ряд.
60. Эмпирическая функция распределения.
61. Гистограмма относительных частот, ее связь с плотностью непрерывного распределения.
62. Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения.
63. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечной оценки.
64. Точечная оценка для математического ожидания.
65. Две точечные оценки для дисперсии.
66. Понятие доверительного интервала, надежность доверительного интервала.
67. Вычисление доверительного интервала для  $M(X)$  в случае нормального распределения при известной дисперсии.
68. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
69. Понятие статистической гипотезы. Понятие уровня значимости.
70. Понятие критерия. 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 4 вопроса из 4-х	“5” (отлично)
Знание основных понятий и теорем предмета, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 3 вопроса из 4-х	“4” (хорошо)
Знание основных понятий, правильный ответ на 2 вопроса из 4-х	“3” (удовлетворительно)
в остальных случаях	“2” (неудовлетворительно)

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкалы 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 шкалы оценок:

1) После выполнения всех контрольных работ, запланированных в семестре, подчитывается среднее арифметическое оценок за контрольные вместе с оценкой за посещение занятий и активность на практических занятиях, 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 2 теоретических вопроса по программе и 2 задачи.

3) При правильном ответе на (**Eк - 1**) из 4-х поставленных вопросов студент получает **Eк** баллов, **Eк=2, 3, 4, 5**.

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

2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
3. Золотарева Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Дёмина 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, 110 с.

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

- 8.1. Интернет-ресурсы
1. <http://www.mathsuee.nagod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение приборостроения
  2. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
  3. <http://www.math.ru>(открытый доступ) - материалы по математике
  4. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ) форум, математический сайт
  5. [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
6. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
  7. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
  8. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
  9. <http://mathem.h1.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
  10. <http://fxyz.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
  11. <http://mathprof.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
  12. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

## **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	UNITEХ 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**
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 аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.

новых 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:

Войтицкий Виктор Иванович,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики

