

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: 07.02.2024 15:44:47
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства им.
А.Н.Костякова

Бенин Д.М.

«16» 06 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.О.10 «Математика»**

Для подготовки бакалавров

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

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализированна для 2023г. Начала подготовки по направленности: «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»

Разработчик: Войтицкий В.И., к.ф.-м..н. доцент

«16» 06 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики протокол №11 от «16» 06 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С. к.п.н., доцент

(подпись)

«16» 06 2023 г.

И.о. Зав. выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С. д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«16» 06 2023 г.



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.
«24» 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

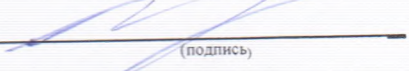
Москва, 2022

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

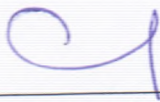
Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)
«24» 08 2022 г.

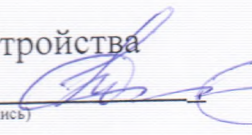
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана по данному направлению.

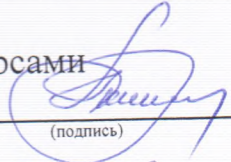
Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
протокол № 1 от «11» 08 2022 г.

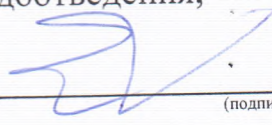
И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н., доцент  (подпись)
«24» 08 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
Института мелиорации, водного хозяйства и
строительства им. А.Н. Костякова
Смирнов А.П., к.т.н., доцент 
Протокол № 5 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  (подпись)
«24» 08 2022 г.

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

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

Зав. отделом комплектования ЦНБ  Ерминова 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 «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)»

Цель освоения дисциплины: развитие математической культуры, освоение элементов математического моделирования, приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для формулирования и решения технических и технологических проблем производственных и технологических процессов, умение отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный 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 «Природообустройство 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, 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 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 бакалавров с основами математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей, дискретной математики и математической статистике, 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 и методов математического исследования 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 (для её части)	Индикаторы компетенций	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 УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	Основные понятия и методы линейного 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	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»; «Сопроотивление 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.

				звания.						
			Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области приборостроения и водопользования.	ОПК-6		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 полученные данные	Основы законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сравнивать полученные данные	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
4	ОПК-6		Способен принимать участие в исследовательской деятельности на основе использования технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-6.1 ОПК-6.2	ОПК-6	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 полученные данные	Информационные технологии, элементы дискретной математики	Использовать информационные коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Методами информационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

			Способен принимать участие в исследовательской деятельности на основе использования технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2		Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
3	ОПК-2		Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации объектов приборостроения и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при обеспечении экологической безопасности и качества работ.	ОПК-2.1 ОПК-2.2	ОПК-2	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности	Основные законы математических и естественных наук, стандартные методы решения задач	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, 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 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
Всего за 1 семестр	108	16	34	0,25	57,75
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
Всего за 2 семестр	108	16	34	2,4	31
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
Всего за 3 семестр	72	16	16	0,25	39,75
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
Всего за 4 семестр	72	16	34	2,4	19,6
Итого по дисциплине	360	64	118	5,3	148,1

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.

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			
		№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

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	
Всего за 1 семестр	108	16	34	0,25	57,75
Раздел 6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	22	4	8		10
Раздел 7 «Интегральное исчисление	32	6	16		10

Таблица 3

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	
Всего за 2 семестр	108	16	34	2,4	31
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	
Всего за 3 семестр	72	16	16	0,25	39,75
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	
Всего за 4 семестр	72	16	34	2,4	19,6
Итого по дисциплине	360	64	118	5,3	148,1

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. 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, гистограмма.

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 контрольных мероприятий	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Матрицы Тема 1. Действия с матрицами	Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, делители, их свойства. Способы вычисления определителей третьего порядка. Обратная матрица.	УК-1	Контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы.	УК-1		
	Тема 2. Системы уравнений.	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 с компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Понятие числовой функции	Практическое занятие № 1. Понятие функции. Основные элементарные функции и их свойства.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 2. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-1 ОПК-2		
		Лекция № 1. Способы вычисления пределов функций. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК-2		
		Практическое занятие № 3. Способы вычисления пределов функций.	УК ОПК-2		
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие № 4. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №3	2
		Лекция № 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК		
		Тема 1. Понятие производной.	ОПК-1, ОПК-2		
		Тема 2. Приложения производной	ОПК-1, ОПК-2		
6	Итого за I семестр	Лекция № 1-2. Таблица производных. Сложная функция. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 1-3. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных.	ОПК-1, ОПК-2		
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Тема 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №3	2
		Лекция № 1. Частные производные, частные порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных.	УК-1 ОПК-1		
		Практическое занятие № 1-2.	УК-1	Контрольная работа	4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы е компет ении	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: уравнения, уравнивания 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: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-2	Контрольная работа №6	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		2
		Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-2	Контрольная работа №6	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы е компет ении	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 определенного интеграла.	УК-1 ОПК-2	Контрольная работа №5	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов		
11		ременной в двойном и тройном интеграле					
		Практическое занятие 3. Замена переменной. Тройной интеграл	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №8	2		
	Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы	Тема 1 Криволинейные интегралы	Лекция 1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложение 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. Приложение интегралов	УК-1 ОПК-2		2	
			Практическое занятие 2. Вычисление поверхностных интегралов	УК-1		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	
	Итого за III семестр:						
	12	Раздел 12. Элементы дискретной математики					10
		Тема 1. Теория множеств		Лекция № 1. Основные понятия, операции с множествами. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения, перестановки, 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 4	ОПК-6		2	
			Основные понятия, действия с графами, разности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК-6		2	
Практическое занятие 2 Элементы математической логики: логические операции, булевы							
			ОПК-6	Контрольная работа №9	2		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов		
9	Раздел 9. Ряды.	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		
		Итого за II семестр					50
		Раздел 9. Ряды.					12
		Тема 1. Числовые ряды.		Лекция № 1. Числовые ряды, необходимый признак сходимости. Ряды 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. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость.	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №7	2
				Лекция № 3. Степенные ряды, разложение функций в степенной ряд.	УК-1 ОПК-1		2
				Практическое занятие № 3. Ряды. Контрольная работа № 7 "Ряды".	УК-1 ОПК-1	Контрольная работа №7	2
		10	Раздел 10. Кратные интегралы				8
Тема 1. Двойной интеграл	УК-1 ОПК-1				2		
	Тема 2 Тройные интегралы		Практическое занятие 1. Основные способы вычисления двойного интеграла. Тройной интеграл	УК-1	Контрольная работа №8	2	
			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	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	ОПК-6		16
	Тема 1. Экспериментальные данные.	Лекция № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения	ОПК-6		2
		Практическое занятие № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 2. Точечные оценки, их свойства	ОПК-6		2
		Практическое занятие № 2. Точечные оценки, их свойства	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 3. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона. Корреляционный анализ двух дискретных случайных величин	ОПК-6		2
		Практическое занятие № 3. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона.	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 4. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона.	ОПК-6	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа №10 «Случайные величины и математическая статистика»	ОПК-6		2
Итого за IV семестр					50

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	
№ п/п	№ темы		
Раздел 1. Матрицы			
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-1)	
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (ОПК-2)	
Раздел 2. Векторная алгебра			
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
		функции			
		Практическое занятие 3 Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК-6	Контрольная работа №9	2
13	Раздел 13. Теория вероятностей.	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	ОПК-2		24
	Тема 1. Случайные события.	Лекция № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Лекция № 2 Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	ОПК-2	Контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №9 «Дискретная математика и классическая теория вероятностей».	ОПК-2		2
	Тема 2. Случайные величины.	Лекция № 3. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 5. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 6. Специальные дискретные распределения	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Лекция № 4 Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.	ОПК-2		2
		Практическое занятие № 7. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.	ОПК-2	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 8. Закон больших чисел.	ОПК-2		2

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 №1000 Груша №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: $\begin{pmatrix} -3 & 6 & -4 & 1 \\ -2 & 4 \\ -5 & 7 \\ -3 & 7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
- 4) Вычислить алгебраическое дополнение A_{32} в матрице $\begin{pmatrix} -3 & 7 & -8 \\ 6 & -2 & -1 \\ -6 & -9 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{Вычислить определитель: } \begin{vmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вычислить обратную матрицу } \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -9 & 4 \end{pmatrix}$$

- 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 Груша №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 Oxy .

- 5) Найти расстояние 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 $6x - 9y - 3z = 981$

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ивные 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 №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: $A^{-1} =$

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

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 Oxy .

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 $6x - 9y - 3z = 981$

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения (УК-1)
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.		
4	Тема 2 Приложения производной	Метод наименьших квадратов (ОПК-6)
Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной.		
5	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-1)
Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения		
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)
Раздел 9. Ряды		
8	Тема 2 Степенные ряды	Приложения степенных рядов (ОПК-2)
9	Тема 2 Степенные ряды	Ряды Фурье (ОПК-2)
Раздел 10. Кратные интегралы		
10	Тема 2. Тройные интегралы	Сферические и цилиндрические координаты (ОПК-1)
Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы, теория поля		
11	Тема 3. Теория поля	Физический смысл дивергенции и ротора (ОПК-1)
Раздел 12. Элементы дискретной математики.		
12	Тема 2. Комбинаторика	Выборки с повтором (ОПК-2)
Раздел 13. Теория вероятностей		
13	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (ОПК-2)
14	Тема 2 Случайные величины	Предельные теоремы (ОПК-2)
Раздел 14. Элементы математической статистики.		
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.

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 $\frac{\partial z}{\partial x}$ двух комплексных чисел и записать результат в геометрической форме $z_1 = 11 + 12i, z_2 = 2 + 6i$

Контрольная работа № 5 «Интегралы»

КР №1005 Группа №201 Вариант №32

- 1) Вычислить интеграл: $\int_3^7 \left(\frac{2x^2}{x} + \sqrt{x} \right) dx$
- 2) Вычислить: $\int_3^7 (4 + 2x)^3 dx$
- 3) Найти интеграл: $\int \frac{\sin x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 4) Найти интеграл: $\int (3x + 5)e^{x^2 - 2} dx$
- 5) Вычислить: $\int \frac{x^2 + 8x + 17}{(x + 9) dx}$
- 6) Вычислить объем тела, получающегося вращением фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 9, x + y = 81, x = 0, y = 0$, вокруг оси Ox

Контрольная работа № 6 «Дифференциальные уравнения»

КР №1007 Группа №203 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. у(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) $\sqrt{yy'} - \sqrt{2x - 3y} = 0$
- 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) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{n^6}}{n^2}$
 - 3) $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^n 10n - 1)$
- 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: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{5n^2 + 3}}$
- 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»
Статистика»

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 $\Omega: z=2x; z=0; x=y=1; y=3x$
 - 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 Группа №0401 Вариант №32

- 1) В вазе у торговки цветами стоит 10 гвоздик, среди которых 5 гвоздик имеют скрывтый 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 забрал 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?

КР №1013 Группа №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 вытаскиваемых.
- 2) Ассистент Иванова на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" предлагает 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 $f(x) = \frac{x^2}{c}$ 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:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \\ \frac{3}{2}(x^2 + 4x), & \text{если } 1 < x < 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$
- 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 $(375\text{грам.}; 25\text{грам.})$. Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300грам. до 425грам.

7) Наблюаемая случайная величина задана следующим 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 гаммы $\lambda=0.95$

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

10) Наблюаемая 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 попадания 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. Вертикальные, 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. Преобразованные, 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 коэффициентами. Характеристическое уравнение.
39. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и методом вариации произвольных постоянных.
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. Простей и предельный признак сравнения
6. Признак Даламбера
7. Радиальный признак Коши
8. Интегральный признак Коши
9. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница
10. Знакопеременные ряды
11. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Абеля
12. Понятие степенного ряда, область сходимости. Свойства степенных рядов
13. Разложение функций в степенные ряды. Свойства коэффициентов ряда Фурье
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. Свойства 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. Приложение двойного интеграла.
29. Определение тройного интеграла. Физический и геометрический смыслы тройного интеграла.
30. Сферические координаты в \mathbb{R}^3 .
31. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.
32. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.
33. Приложение 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. Приложение 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, дивергенции и ротора.

Семестр IV

Элементы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

1. Понятие множества. Операции над множествами
2. Прямое произведение множеств
3. Принципы 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. Наивероятнейшее 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 нормаль-ной случайной величины в интервалы.
54. Свойства нормальных случайных величин, правило 3-х сигм.
55. Предельная теорема Ляпунова. Следствие.
56. Генеральная и выборочная совокупности, свойства 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 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 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 $(E_k - 1)$ из 4-х поставленных вопросов студент получает E_k баллов, $E_k = 2, 3, 4, 5$.

4) Если $E_k = 2$ экзамен студентом не сдан, если $E_k > 2$, то итоговая оценка O_c выставляется по формуле: $O_c = (Kr + E_k) / 2$ 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. Золотаревская 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. Щустова 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.mathsmee.nagod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
 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 (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://mathprofi.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**
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 учебнический 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, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Стол учебнический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.

повых 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 формируемого обучения и активные методы комментируется 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



содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование».

10. Представленная и описанная в Программе форма текущей оценки знаний (контрольная работа), соответствует 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 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 11 наименований, интернет-ресурсами – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование».

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 даны представленные 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 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 вентиляция», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики кандидатом физико-математических наук, Войтицким В.И., 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

«31» _____ 08 _____ 2022 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.10 «Математика»

ОПОП ВО 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 вентиляция», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом 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 Направление: 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 вентиляция», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Войтицкий Виктор Иванович, 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 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование». 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 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование».

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 10 зач. ед. (360 часов).

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 20.03.02 – «Природобустройство и водопользование». 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 и 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,