

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экологии и
ландшафтной архитектуры,
д. с.-х. н., профессор
Есаулко Александр Николаевич

«11» _____ мая _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.10 МАТЕМАТИКА

Шифр и наименование дисциплины

05.03.06 Экология и природопользование

Код и наименование направления подготовки

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

наименование профиля

Программа бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

Год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Математика» является формирование у студентов знаний базовых положений фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знания: основных принципов и методов математики и математического моделирования
		Умения: использовать системный подход для решения поставленных задач с помощью основных методов математики и математического моделирования
		Навыки и/или трудовые действия: применения системного подхода для решения поставленных задач с помощью основных методов математики и математического моделирования
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	Знания: базовых понятий и методов фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
		Умения: применять базовые знания фундаментальных разделов математики, математические методы в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
		Навыки и/или трудовые действия: использования базовых знаний фундаментальных разделов математики, математических методов, необходимых для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.10 «Математика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения - в 1-2 семестрах;
- для студентов заочной формы обучения – на 1 курсе.

Для освоения дисциплины «Математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса математики.

Освоение дисциплины «Математика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Физика;
- Информационные технологии

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

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 144 час.(4 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	36/1	8	14		14		зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>							
2	108/3	18	18		36	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
1	36/1			0,12			
2	108/3					2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	144/4	6	8		121	9	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>							

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
	144/4			0,12		2	0,25

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Линейная алгебра	11	2	6		3	Контрольная точка № 1	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
2	Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	9	2	4		3	Контрольная точка № 2	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
3	Раздел 3. Основы математического анализа	14	4	4		6	Контрольная точка № 3	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
4	Промежуточная аттестация (1 семестр)	2				2		Зачет	УК-1.3, ОПК-1.1
5	Всего 1 семестр	36	8	14		14			
6	Раздел 4. Теория вероятностей	28	8	8		12	Контрольная точка № 4	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
7	Раздел 5. Математическая статистика	20	4	4		12	Контрольная точка № 5	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
8	Раздел 6. Основы математического моделирования	24	6	6		12	Контрольная точка № 6	Коллоквиум, тест, КТ	УК-1.3, ОПК-1.1
9	Промежуточная аттестация (2 семестр)	36						Экзамен	УК-1.3, ОПК-1.1
10	Всего 2 семестр	108	18	18		36			
11	Итого	144	26	32		50			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Линейная алгебра	17,5	0,5	2		15	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
2	Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	12,5	0,5	0		12	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
3	Раздел 3. Основы математического анализа	21	1	0		20	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
4	Раздел 4. Теория вероятностей	15	0	0		15	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
5	Раздел 5. Математическая статистика	18	2	2		14	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
6	Раздел 6. Основы математического моделирования	19	2	2		15	Устный опрос, контрольная работа	Перечень вопросов для устного опроса, комплект заданий	УК-1.3, ОПК-1.1
7	Контрольная точка по всем темам дисциплины	32		2		30	контрольная работа	комплект заданий	
8	Промежуточная аттестация	9						Экзамен	УК-1.3, ОПК-1.1
9	Итого	144	6	8		121			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Раздел 1. Линейная алгебра	Основные понятия линейной алгебры. Определители и их свойства. Матрицы. Действия над матрицами. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса.	2/0	0,5/0	-
Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Элементы векторной алгебры: основные понятия, действия над векторами; базис и размерность пространства, скалярное произведение векторов. Системы координат на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения линий на плоскости.	2/0	0,5/0	-
Раздел 3. Основы математического анализа	Введение в математический анализ. Множества, функции, последовательности. Пределы последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Вычисление пределов. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Применение производной к исследованию функции.	2/0	0,5/0	-
	Неопределенный интеграл и его свойства: интегрирование непосредственное, подстановкой и по частям. Определенный интеграл и его свойства. Геометрические приложения определенного интеграла.	2/0	0,5/0	-
Всего в 1 семестре		8/0		
Раздел 4. Теория вероятностей	Элементы комбинаторики: основные понятия, правила, виды соединений. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2/0	0/0	
	Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наивероятнейшее число наступления события, интегральная теорема Лапласа.	2/0	0/0	

	Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	2/0	0/0	
	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики. Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел. <i>(Проблемная лекция)</i>	2/0	0/0	
Раздел 5. Математическая статистика	Предмет математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вариационные ряды. Статистическая оценка параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность.	2/0	1/1	
	Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляция. Статистическая проверка статистических гипотез. Основы случайных процессов.	2/0	1/1	
Раздел 6. Основы математического моделирования	Математическое моделирование. Общая постановка задачи при исследовании математическими методами. Общая задача линейного программирования (ЛП). Графический метод решения задач ЛП. <i>(проблемная лекция)</i>	2/2	0,5/0	
	Симплекс-метод решения задач ЛП.	2/0	0,5/0	
	Постановка транспортной задачи. Методы определения опорного решения. Построение исходного допустимого плана в транспортной задаче методом минимального элемента. Метод потенциалов решения транспортных задач.	2/0	1/0	
Всего во 2 семестре		18/4		
Итого		36/4	6/2	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий <i>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)</i>	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		пр ак	ла б	пр ак	ла б	пр ак	ла б
Раздел 1. Линейная алгебра	Определители. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса.	2/0		2/0			
	Матрицы. Действия над матрицами. Контрольная точка № 1. Линейная алгебра	2/0					
Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Прямая линия на плоскости.	2/0					
	Кривые второго порядка. Контрольная точка № 2. «Векторная алгебра и аналитическая	2/0					

	геометрия»						
Раздел 3. Основы математическо го анализа	Вычисление пределов. Производные сложных функций.	2/0					
	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования: разложение, непосредственное, по частям. Определенный интеграл: методы вычисления, геометрические приложения.	2/0					
	Контрольная точка № 3 «Математический анализ»	2/0					
Всего в 1 семестре		14/0					
Раздел 4. Теория вероятностей	Элементы комбинаторики: правила, виды соединений. Непосредственное вычисление вероятностей и относительных частот. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2/0					
	Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наивероятнейшее число наступления события, интегральная теорема Лапласа. (<i>практикум</i>)	2/2					
	Дискретная случайная величина и её числовые характеристики.	2/0					
	Контрольная точка № 4. Теория вероятностей	2/0					
Раздел 5. Математическа я статистика	Контрольная точка № 5. Статистическая обработка вариационных рядов.	2/0	2/0				
	Линейная корреляция и регрессия (<i>практикум</i>)	2/2					
Раздел 6. Основы математическо го моделирования	Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс - метод решения задачи линейного программирования	2/0	2/2				
	Контрольная точка № 6 «Линейное программирование»	2/0					
	Транспортная задача (<i>практикум</i>)	2/2					
Всего во 2 семестре		18/6					
	Контрольная работа (аудиторная)		2/0				
Итого		32/6	8/2				

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	промежуточной	к текущему контролю	промежуточной	к текущему контролю	промежуточной
Подготовка к практическим занятиям	20		11			
Подготовка к контрольным точкам	12		30	30		
Подготовка к коллоквиуму	12		20			
Подготовка к зачету		2				
Подготовка к экзамену		4		30		
Итого	44	6	61	60		

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Математика»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Математика»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математика»
4. Методические рекомендации по выполнению доклада (статьи)

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Линейная алгебра	1, 2	3, 4, 5	1,2,3
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	1, 2, 3	3, 4, 5, 7	1,2,3
3	Основы математического анализа	1	1, 2, 5	1,2,3
4	Теория вероятностей	1, 4	6, 8	1,2,3
5	Математическая статистика	5, 6	6	1,2,3
6	Основы математического моделирования	7, 8, 9	9	1,2,3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»

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

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Математика	+	+											
	Проектная деятельность													
	Физика													
	Химия													
	Химия неорганическая													
	Химия органическая													
	Биология													
	Ботаника с основами фитоценологии													
	География (социально-экономическая)													
	Учение об атмосфере													
	Учение о гидросфере													
	Учение о биосфере													
	Физиология растений													
	Ознакомительная практика													
	Технологическая (проектно-технологическая) практика													
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы														
ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	Математика	+	+											
	Информационные технологии													
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена													

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс					
		1	2	3	4	5	6
УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	Математика	+					
	Проектная деятельность						
	Физика						
	Химия						
	Химия неорганическая						
	Химия органическая						
	Биология						
	Ботаника с основами фитоценологии						
	География (социально-экономическая)						
	Учение об атмосфере						
	Учение о гидросфере						
	Учение о биосфере						
Физиология растений							

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс					
		1	2	3	4	5	6
	Ознакомительная практика						
	Технологическая (проектно-технологическая) практика						
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						
ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	Математика	+					
	Информационные технологии						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена						

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Математика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в виде **зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр)**.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО» на зачёте и «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» на экзамене.

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете, студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения (1 семестр)

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Контрольная точка № 1 «Линейная алгебра»	10
2	Коллоквиум № 1 «Линейная алгебра»	10
3	Контрольная точка № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	10
4	Коллоквиум № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	10
5	Контрольная точка № 3 «Основы математического анализа»	10
6	Коллоквиум № 3 «Основы математического анализа»	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения (2 семестр)

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Контрольная точка № 4 «Теория вероятностей»	10
2	Коллоквиум № 1 «Теория вероятностей»	10
3	Контрольная точка № 5 «Статистическая обработка вариационных рядов»	10
4	Коллоквиум № 2 «Математическая статистика»	10
5	Контрольная точка № 6 «Линейное программирование»	10
6	Коллоквиум № 3 «Основы математического моделирования»	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (max 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки работы студента на практических занятиях (max 15 баллов)

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий в рабочей тетради обучающегося по дисциплине.

Собеседование (оценка знаний – мах 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные без ошибок задачи и наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 1 ошибкой задачи и наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 2 ошибками задачи и наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 3 ошибками задачи и наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 4 ошибками задачи и наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Выполнение заданий (решение задач) на практических занятиях (оценка умений – мах 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (оценка навыков – мах 7 баллов)

7 баллов – цели интерактивных занятий достигнуты, поставленные задачи решены на 100%, предусмотренные рабочей программой навыки усвоены на 100% и позволяют обучающимся успешно решать практические задачи и формулировать выводы;

5 баллов – цели интерактивных занятий достигнуты, поставленные задачи решены на 80%, предусмотренные рабочей программой навыки усвоены на 80% и позволяют обучающимся решать практические задачи и формулировать выводы;

3 балла – цели интерактивных занятий достигнуты, поставленные задачи решены на 60%, предусмотренные рабочей программой навыки усвоены на 60% и позволяют обучающимся решать практические задачи;

2 балла – цели интерактивных занятий не достигнуты, поставленные задачи решены на 60%, предусмотренные рабочей программой навыки усвоены на 60% и позволяют обучающимся решать практические задачи;

1 балл – цели интерактивных занятий не достигнуты, поставленные задачи решены менее чем на 50%, предусмотренные рабочей программой навыки не усвоены, а их применение не позволяет обучающимся решать практические задачи и формулировать выводы.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках и коллоквиумах** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Критерии оценки коллоквиума

10 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

9 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;

8 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей;

7 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;

6 баллов - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей;

5 баллов - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;

4 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

3 балла - при неполном ответе и наличии не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

2 балла - при наличии начала правильного изложения вопроса, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;

1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;

0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки контрольных точек

10 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

9 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;

8 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами;

7 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов;

6 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;

5 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

4 балла - работа выполнена не полностью (50 -60 %), либо письменный отчет содержит не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

3 балла - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;

0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Контрольная точка для заочной формы обучения по всем темам дисциплины в форме аудиторной контрольной работы включает теоретический вопрос (оценка знаний – мах 10 баллов) и практико-ориентированные задачи (оценка умений и навыков – мах 20 баллов).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-8 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

1-4 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки ответа на 1 практическое задание (умения, навыки):

9-10 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

7-8 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

5-6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1-4 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии оценки контрольной работы заочной формы обучения (маx 30 баллов)

25-30 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

19-24 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

13-18 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1-12 баллов - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы** за подготовку доклада и/или научной статьи (*маx 15 баллов*).

Критерии оценки доклада / научной статьи

10-15 баллов. Сведения, подготовленные к докладу, оформлены в виде научной статьи, объемом не менее 5 страниц, и опубликованы в научном издании, входящем в перечень изданий РИНЦ РФ. В статье использованы методы, рассмотренные в ходе изучения дисциплины. Результаты научного исследования имеют существенное практическое значение.

5-9 баллов. Сведения, подготовленные к докладу, оформлены в виде научной статьи, объемом не менее 4 страниц, и опубликованы в сборнике материалов международной или всероссийской научной конференции. В статье использованы методы, рассмотренные в ходе изучения дисциплины.

0-4 баллов. Сведения, подготовленные к докладу, объемом не менее 3 страниц, оформлены в виде научной статьи и опубликованы в сборнике материалов научной конференции.

При проведении итоговой аттестации «зачет» («экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («зачет», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (экзамен) по приведенным ниже вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Высшая математика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос 1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос 2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературе, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных преподавателем. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла выставляется студенту, ответившему полностью и без ошибок на вопросы задания и показавшему знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла выставляется студенту за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла выставляется студенту за неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл выставляется студенту за неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов: задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения без замечаний;

5 баллов: задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения содержит не более двух неточностей;

4 балла: задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения содержит не более четырех неточностей;

3 балла: задача решена в полном объеме, запись решения содержит не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов;

2 балла: задача решена в полном объеме, запись решения содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;

1 балл: задача решена с задержкой, либо выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

0 баллов: задача не решена, запись решения не представлена или задача выполнена не полностью, и объем выполненной части задачи не позволяет сделать правильных выводов.

Оценки на экзамене

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математика»

Вопросы для собеседования

I семестр

Раздел 1. Линейная алгебра

1. Что называется матрицей?
2. Какие виды матриц Вы знаете?
3. Какие действия над матрицами можно выполнять? Опишите порядок выполнения этих действий.
4. Что называется определителем?
5. Сформулируйте свойства определителей.
6. Дайте понятие алгебраического дополнения и минора.
7. Как осуществляется вычисление определителей?
8. Что такое невырожденная матрица?
9. Какая матрица называется обратной?
10. Сформулируйте понятие системы линейных уравнений.
11. Что называется решением системы линейных уравнений?
12. Сколько решений может иметь система линейных уравнений?
13. Какими методами можно найти решение системы линейных уравнений?
14. Как решаются системы линейных уравнений с помощью определителей?
15. Запишите формулы Крамера.
16. Укажите возможные решения системы линейных уравнений в зависимости от значений главного определителя системы и определителей переменных.
17. Какие эквивалентные преобразования можно выполнять над системами линейных уравнений?
18. В чём заключается смысл метода Гаусса для решения систем линейных уравнений?
19. Укажите возможные решения системы линейных уравнений методом Гаусса в зависимости от вида преобразованной системы.
20. Для каких систем линейных уравнений существует геометрическая иллюстрация решения?
21. Покажите возможные случаи для системы с двумя переменными.

Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

1. Дайте понятие скалярных и векторных величин
2. Что называется вектором (свободным вектором)?
3. Сколько характеристик имеет вектор?
4. Что называется длиной вектора?
5. Дайте понятие нулевого и единичного вектора.
6. Какие векторы называются равными?
7. Какие векторы называются коллинеарными? сонаправленными? противоположно направленными?
8. Какие векторы называются компланарными?
9. Какую величину называют углом между двумя векторами?
10. Какие действия можно выполнять над векторами в геометрической форме? Как они осуществляются?
11. Что называется проекцией вектора на ось?
12. Что называется координатой вектора?
13. Как задаётся прямоугольная декартова система координат в трёхмерном пространстве R^3 ?

14. Какие векторы называются базисными ортами?
15. Как записывается разложение вектора по базису в трёхмерном пространстве?
16. Как определяются координаты вектора, если известны координаты его начала и конца?
17. Как найти длину вектора в координатной форме?
18. Как найти направление вектора в координатной форме?
19. Как выполняются линейные операции над векторами, заданными в координатной форме?
20. Сформулируйте условие коллинеарности двух векторов.
21. Что называется скалярным произведением векторов?
22. Запишите формулу для нахождения скалярного произведения векторов по определению и в координатной форме.
23. Приведите примеры применения скалярного произведения векторов. Запишите соответствующие формулы.
24. Дать понятие системы координат.
25. Что называется координатами точки?
26. Что такое числовая ось?
27. Как задаётся прямоугольная (декартова) система координат на плоскости?
28. Какие задачи аналитической геометрии считаются простейшими на плоскости в прямоугольной системе координат?
29. По какой формуле определяется расстояние между двумя точками?
30. Как определить координаты середины отрезка?
31. Способы задания прямой линии на плоскости.
32. Уравнения прямой линии на плоскости:
33. Частные случаи расположения прямой линии на плоскости.
34. Как определить угол между двумя прямыми линиями на плоскости?
35. Сформулировать условия параллельности двух прямых линий на плоскости.
36. Сформулировать условия перпендикулярности двух прямых линий на плоскости.
37. Как найти точку пересечения двух прямых линий?
38. Какие виды кривых второго порядка Вы знаете?

Раздел 3. Основы математического анализа

1. Что называется функцией?
2. Что такое область определения и область значений функции
3. Перечислите способы задания функций, их достоинства.
4. Перечислите основные характеристики поведения функции.
5. Дайте определение предела функции в точке.
6. Сформулируйте основные свойства пределов.
7. Как раскрывается неопределенность вида $0/0$, ∞/∞ ?
8. Дайте определение производной функции.
9. В чем состоит физический смысл производной? геометрический?
10. Запишите формулу производной сложной функции.
11. Как найти производную второго порядка?
12. Что такое критические точки функции?
13. Сформулировать достаточные условия возрастания и убывания функции.
14. Какими точками отделяются промежутки возрастания от промежутков убывания функции?
15. Сформулируйте правила нахождения точек экстремума функции.
16. Сформулируйте достаточное условие выпуклости, вогнутости функции.
17. Приведите алгоритм нахождения промежутков выпуклости, вогнутости и точек перегиба
18. В чем заключается смысл действия, обратного дифференцированию?
19. Дать определение первообразной функции.
20. Чем отличаются друг от друга любые две первообразные данной функции $f(x)$?
21. Как проверить, правильно ли найдена первообразная данной функции $f(x)$?
22. Дать определение неопределенного интеграла.
23. Перечислить свойства неопределенного интеграла

24. Дать определение определенного интеграла.
25. Перечислить свойства определенного интеграла.
26. Запишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.
27. В чем отличие метода замены переменной в определенном и неопределенном интеграле?

Раздел 4. Теория вероятностей

1. Какие вопросы изучает комбинаторика?
2. Сформулируйте правило сложения.
3. Объясните суть правила умножения.
4. Какие комбинации называются соединениями?
5. Дайте определение перестановок элементов конечного множества (без повторений).
6. Напишите формулу числа перестановок множества, состоящего из n элементов (без повторений).
7. Какие сочетания называются размещениями (без повторений)?
8. Напишите формулы для вычисления числа размещений m элементов n - элементного множества (без повторений).
9. В каком случае число размещений m элементов n - элементного множества равно числу перестановок из n элементов?
10. Дайте определение числа сочетаний m элементов n - элементного множества (без повторений).
11. Напишите формулы числа сочетаний m элементов n - элементного множества (без повторений).
12. В чем основное различие сочетаний и размещений?
13. Что изучает теория вероятностей?
14. Что называется испытанием?
15. Какие события называются случайными?
16. Какие события называются достоверными?
17. Какие события называются невозможными?
18. Как определяется классическая вероятность?
19. Какие события несовместны?
20. Какие события независимы?
21. Дайте определение противоположного события и выведите формулу для нахождения его вероятности.
22. Укажите условия применения понятия классической вероятности.
23. В каких пределах изменяется вероятность случайного события?
24. Дайте определение статистической вероятности.
25. Дайте определение геометрической вероятности и укажите условия её применения.
26. Вероятность какого события равна нулю?
27. Дайте определение и приведите примеры событий, образующих полную группу.
28. Вероятность какого события равна единице?
29. Какие события называются совместными?
30. Как определить, являются ли данные события зависимыми?
31. Сформулируйте теорему о вероятности суммы двух несовместных событий.
32. Сформулируйте теорему о вероятности суммы двух совместных событий.
33. Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух независимых событий.
34. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для трёх совместных событий.
35. Сформулируйте теорему умножения вероятностей для любых трёх событий.
36. При каких условиях применяется формула полной вероятности?
37. Записать формулу полной вероятности?
38. Что такое гипотеза в формуле полной вероятности?
39. Для каких событий справедлива формула полной вероятности?
40. Какие ограничения накладываются на гипотезы в формуле полной вероятности?
41. Если для наступления события A необходимо выполнение только одного события B , может ли быть применена для вычисления его вероятности формула полной вероятности?

42. Что позволяет оценивать формула Байеса?
43. Какие испытания называются независимыми?
44. Запишите формулу Бернулли.
45. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит менее k раз?
46. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не менее k раз?
47. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит более k раз?
48. Как вычислить вероятность того, что в n испытаниях событие наступит не более k раз?
49. Какие задачи решаются с помощью локальной теоремы Лапласа?
50. Как записывается локальная теорема Лапласа?
51. Какие задачи решаются с помощью интегральной теоремы Лапласа?
52. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа?
53. Какая случайная величина называется дискретной?
54. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
55. Основное свойство закона распределения.
56. Что называется многоугольником распределения?
57. Что называется функцией распределения случайной величины?
58. Какая случайная величина называется непрерывной?
59. Какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?
60. В каком промежутке лежат значения функции распределения?
61. Чем отличаются термины "функция распределения" и "интегральная функция распределения"?
62. Чем характеризуется линия, изображающая график функции распределения дискретной случайной величины?
63. Чем характеризуется линия, изображающая график непрерывной случайной величины?
64. Чему равно минимальное значение функции распределения?
65. В каких пределах изменяется функция распределения?
66. Чему равно максимальное значение функции распределения?
67. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
68. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?
69. Что называется средним квадратичным отклонением?
70. Какое распределение называется биномиальным?
71. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
72. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
73. Как определяется распределение Пуассона?
74. Как найти математическое ожидание случайной величины, распределённой по закону Пуассона?
75. Какое распределение называется нормальным?
76. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по нормальному закону?
77. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по нормальному закону?

Раздел 5. Математическая статистика

1. Дайте понятие генеральной совокупности и выборки.
2. Дайте определение вариационного ряда.
3. Дайте определение выборочного среднего.
4. Как строится гистограмма? полигон частот?
5. Приведите формулу для вычисления выборочного среднего по вариационному ряду.
6. Приведите формулу для вычисления выборочной дисперсии по вариационному ряду.
7. Как изменятся выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение, если прибавить к каждому элементу выборки постоянную c ?
8. Как изменятся выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение, если умножить каждый элемент выборки на постоянную c ?
9. Как называется средний член вариационного ряда?

10. Что такое медиана вариационного ряда?
11. Как определяются состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии?
12. Как определяются состоятельная и несмещенная оценка для вероятности?
13. Дайте понятие доверительного интервала, доверительной вероятности.
14. Как найти доверительный интервал для математического ожидания при известном σ ?
15. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ .

Раздел 6. Основы математического моделирования

1. Что такое оптимальное решение?
2. Дайте понятие математической модели.
3. Что называется системой ограничений?
4. Какая функция называется целевой?
5. Дайте понятие оптимального плана.
6. Какие переменные называются основными? базисными?
7. Дайте понятие выпуклого множества точек.
8. Назовите компоненты общей задачи линейного программирования.
9. Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом.
10. Каков алгоритм поиска максимума и минимума целевой функции?
11. Как составлять систему ограничений?
12. Как записать задачу в форме основной задачи линейного программирования?
13. Как составить целевую функцию?
14. Этапы нахождения решения задачи линейного программирования.
15. Правила построения симплексных таблиц.
16. Постановка транспортной задачи.
17. Дайте понятия открытой и закрытой транспортной задачи.
18. Сформулируйте условия баланса.
19. Что такое оптимальный план?
20. Дайте понятия цепи, цикла, потенциалов.
21. Перечислите методы получения первоначального базисного распределения поставок.
22. Сформулируйте критерий оптимальности базисного распределения поставок.
23. Как составляется цикл пересчета?
24. Этапы решения задачи методом потенциалов.
25. Как находится опорный план транспортной задачи методом северо-западного угла? методом минимального элемента?
26. Алгоритм нахождения опорного плана методом потенциалов.

Вопросы к коллоквиумам (оценка знаний)

I семестр

Коллоквиум № 1 «Линейная алгебра» (10 баллов)

1. Определители. Основные понятия.
2. Свойства определителей.
3. Методы вычисления определителей.
4. Матрицы и их виды.
5. Действия над матрицами.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
8. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Геометрическая иллюстрация решения систем линейных уравнений.

Коллоквиум № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (10 баллов)

1. Векторы. Основные понятия.
2. Действия над векторами в геометрической форме.
3. Проекция вектора на ось.
4. Векторы в трёхмерном пространстве.
5. Длина и направление вектора.
6. Действия над векторами в координатной форме.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства.
8. Применение скалярного произведения векторов.
9. Расстояние между двумя точками.
10. Уравнения прямой линии на плоскости.
11. Угол между двумя прямыми линиями.
12. Эллипс (каноническое уравнение, чертёж, свойства).
13. Гипербола (определение, каноническое уравнение, свойства).
14. Парабола (определение, каноническое уравнение, свойства).

Коллоквиум № 3 «Основы математического анализа» (10 баллов)

1. Понятие функции. Способы задания функции. Характеристики поведения функции.
2. Предел функции.
3. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
4. Производная функции одной переменной (основные понятия).
5. Механический и геометрический смысл производной.
6. Монотонность функции.
7. Экстремум функции одной переменной (основные определения, необходимое условие существования экстремума).
8. Экстремум функции одной переменной (достаточные условия существования экстремума, схема исследования функции на экстремум).
9. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (основные определения).
10. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции (условия выпуклости и вогнутости функции, существования точек перегиба).
11. Асимптоты графика функции.
12. Схема общего исследования функции.
13. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
14. Основные методы интегрирования.
15. Определённый интеграл (определение, основные понятия).
16. Способы вычисления определённого интеграла.
17. Формула Ньютона – Лейбница.
18. Геометрические приложения определённого интеграла.

Коллоквиум № 4 «Теория вероятностей» (10 баллов)

1. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
2. Соединения.
3. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
4. Вероятность события. Свойства. Частость. Статистическая вероятность.
5. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
7. Полная система событий. Гипотезы. Формула полной вероятности.
8. Повторение независимых испытаний. Общая постановка задачи.
9. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
10. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события.
11. Интегральная теорема Лапласа. Интегральная функция Лапласа и её свойства.
12. Случайные величины (основные понятия, способы задания).
13. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
14. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
15. Нормальное распределение случайной величины (основные понятия).

16. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм».

17. Закон больших чисел (основные положения).

Коллоквиум № 5 «Математическая статистика» (10 баллов)

1. Основные задачи математической статистики.
2. Первичная обработка результатов. Вариационный ряд.
3. Выборочный метод.
4. Статистическое распределение и его характеристики.
5. Точечные оценки параметров распределения.
6. Интервальные оценки параметров распределения.
7. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.
8. Линейная корреляция и регрессия.

Коллоквиум № 6 «Основы математического моделирования»

1. Основная задача линейного программирования.
2. Целевая функция задачи линейного программирования.
3. Допустимое решение задачи линейного программирования.
4. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
5. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
6. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
7. Условия оптимальности данного допустимого решения.
8. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
9. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
10. Процесс составления первой симплексной таблицы.
11. Процесс преобразования симплексных таблиц.
12. Транспортная задача (необходимость, основные понятия).
13. Постановка транспортной задачи, ее структура.
14. Способы построения начального опорного плана.
15. Метод северо-западного угла.
16. Метод минимального элемента.
17. Метод потенциалов.

Примерное содержание контрольных точек

Контрольная точка № 1 «Линейная алгебра» (10 баллов)

1. Вычислить обратную матрицу для матрицы
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & -5 & 1 \\ 4 & -7 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить аналитически и графически систему уравнений:
$$\begin{cases} x - 2y = 11, \\ 3x + 2y = 9. \end{cases}$$

3. Решить систему уравнения методом Крамера:
$$\begin{cases} -5x_2 + x_3 = 23, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -21. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнения, методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$$

Контрольная точка № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (10 баллов)

- Даны точки $A(3; -5; 6)$, $B(0; 4; -1)$, $C(10; 7; -3)$. Определить:
 - длину и направление векторов \vec{AB} и \vec{AC} ;
 - угол между векторами \vec{AB} и \vec{AC} .
- Дан треугольник с вершинами $A(-1; 2)$, $B(0; 3)$, $C(5; 4)$. Найти: а) длину стороны AB ; б) уравнения сторон AB и AC ; в) уравнение медианы AE ; г) тангенс угла A ; д) уравнение высоты CD .
- Привести уравнение линии к каноническому виду, определить вид кривой и построить её: $y^2 - 6y - 12x - 15 = 0$.

Контрольная точка № 3 «Основы математического анализа» (10 баллов)

- Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{8x^2 - 19x + 6}{20x^2 - 33x - 14}$$
 а) $x_0 = 1$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$
- Найти производную функции: $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.
- Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$.

Контрольная точка № 4 «Теория вероятностей» (10 баллов)

- Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников 4-х участников, выступающих с докладами?
- В урне тысяча лотерейных билетов с номерами от 1 до 1000. Найти вероятность того, что номер наудачу вынутого билета: а) четный; б) нечетный; в) < 1000 ; г) > 1000 .
- Счётчик регистрирует частицы трёх типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц составляет 0,3; 0,6; 0,1 соответственно. Вместе с тем, счётчик улавливает частицы типа А с вероятностью 0,7; частицы типа В – 0,6; а частицы типа С – 0,9. Счётчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была: а) частица С; б) частица В.
- Предприятие производит полиэтиленовые бутылки. Завод по производству напитков покупает их, наполняет и запускает в торговлю. При покупке бутылок на заводе для контроля качества из партии отбирается случайным образом 8 бутылок. Если среди этих бутылок только две или менее оказываются дефектными, вся партия принимается и направляется в производство. Какова вероятность того, что вся партия будет принята, если предприятие-производитель выпускает 20 % дефектных бутылок?
- Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	10	13	17	20	25
-----	----	----	----	----	----

p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05
-----	-----	-----	-----	------	------

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X .

Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

6. Плотность случайной величины задается формулой:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{18}}$$

Найти математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение и дисперсию этой величины.

7. За один день жатвы комбайн намолачивает в среднем 50 т зерна. Фактический вес за день намолота отклоняется от среднего и характеризуется средним квадратичным отклонением 15 т. Определить вероятность того, что за 10 дней работы будет намолочено не менее 630 т зерна. В каком диапазоне ожидается вес намолоченного зерна за 10 дней?

Контрольная точка № 5 «Статистическая обработка вариационных рядов» (10 баллов)

При проведении исследований получили набор данных:

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0 4,8 5,2 3,8 3,5 3,2 3,2 3,9 4,9 2,8 3,7 1,8 3,4 2,3 3,2 4,5 0,5 3,3 2,8 2,5 1,4
 3,2 3,5 2,2 2,3 3,5 3,5 4,1 4,4 2,3 1,9 2,2 3,8 3,4 2,2 3,1 2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9
 2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9 2,2 3,6 2,1 3,2 2,3 2,9

Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) определить выборочные характеристики:
 - а) моду, б) медиану, в) среднее арифметическое, г) дисперсию,
 - д) среднее квадратичное отклонение, е) коэффициент вариации,
- 3) найти точечные оценки параметров:
 - а) несмещенную оценку математического ожидания,
 - б) исправленную выборочную дисперсию,
 - в) исправленное среднее выборочное отклонение;
- 4) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ определить:
 - а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью $\gamma = 1 - \alpha$,
 - б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью $\gamma = 1 - \alpha$ предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

Контрольная точка № 6 «Основы математического моделирования»

Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Необходимо определить количество навоза и сложных удобрений для подбрасывания на 20 га лугопастбищных угодий так, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. При этом необходимо внести на луг не менее 75 кг/га азота, 25 кг/га фосфора и 35 кг/га калия, производительность труда при разбрасывании навоза составляет 8 т/ч, а сложных удобрений – 0,4 т/ч при ресурсах времени для выполнения этой работы 25 часов.

Удобрения	Себестоимость, ус. ед/т	Хим. состав, кг/т		
		азот	фосфор	калий
Навоз	2,5	6	1,5	4
Сложное удобрение	130	250	100	100

Тематика докладов

1. Исследование совместных систем линейных уравнений.
2. Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду.

3. Кривые второго порядка и их применение при решении производственных задач.
4. Преобразование координат в трёхмерном пространстве.
5. Монотонные последовательности.
6. Функции и отображения.
7. Элементарные функции.
8. Замечательные пределы.
9. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке.
10. Алгоритмы решения сетевых задач.
11. Транспортная задача в матричной постановке. Венгерский метод.

Типовая контрольная работа по всем темам дисциплины (аудиторная) для студентов заочной формы обучения (30 баллов max)

Теоретический вопрос (оценка знаний) (10 баллов):

Основная задача линейного программирования.

Практико-ориентированные задачи (20 баллов):

1. Счётчик регистрирует частицы трёх типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц составляет 0,3; 0,6; 0,1 соответственно. Вместе с тем, счётчик улавливает частицы типа А с вероятностью 0,7; частицы типа В – 0,6; а частицы типа С – 0,9. Счётчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была: а) частица С; б) частица В.

2. При проведении исследований получили набор данных:

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0 4,8 5,2 3,8 3,5 3,2 3,2 3,9 4,9 2,8 3,7 1,8 3,4 2,3 3,2 4,5 0,5 3,3 2,8 2,5 1,4
 3,2 3,5 2,2 2,3 3,5 3,5 4,1 4,4 2,3 1,9 2,2 3,8 3,4 2,2 3,1 2,1 2,1 3,2 2,5 2,1 2,9
 2,8 3,1 4,3 2,8 4,0 2,3 2,7 2,4 2,4 2,3 2,4 2,9 2,2 3,6 2,1 3,2 2,3 2,9

Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) определить выборочные характеристики:
 - а) моду, б) медиану, в) среднее арифметическое, г) дисперсию,
 - д) среднее квадратичное отклонение, е) коэффициент вариации,
- 3) найти точечные оценки параметров:
 - а) несмещенную оценку математического ожидания,
 - б) исправленную выборочную дисперсию,
 - в) исправленное среднее выборочное отклонение.

Типовая контрольная работа для студентов заочной формы обучения (30 баллов max)

1. Решить систему уравнения методом Крамера:
$$\begin{cases} -5x_2 + x_3 = 23, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -21. \end{cases}$$

2. Даны точки А(3; -5; 6), В(0; 4; -1), С(10; 7; -3). Определить:

- а) длину и направление векторов \vec{AB} и \vec{AC} ;
- б) угол между векторами \vec{AB} и \vec{AC} .

3. Вычислить пределы:

$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{8x^2 - 19x + 6}{20x^2 - 33x - 14}$ а) $x_0 = 1$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$

4. Найти производную функции: $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$.

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	10	13	17	20	25
p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

7. Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

Необходимо определить количество навоза и сложных удобрений для подбрасывания на 20 га лугопастбищных угодий так, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. При этом необходимо внести на луг не менее 75 кг/га азота, 25 кг/га фосфора и 35 кг/га калия, производительность труда при разбрасывании навоза составляет 8 т/ч, а сложных удобрений – 0,4 т/ч при ресурсах времени для выполнения этой работы 25 часов.

Удобрения	Себестоимость, ус. ед/т	Хим. состав, кг/т		
		азот	фосфор	калий
Навоз	2,5	6	1,5	4
Сложное удобрение	130	250	100	100

Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Определители: основные понятия, свойства.
2. Методы вычисления определителей.
3. Матрицы и их виды.
4. Действия над матрицами.
5. Системы линейных уравнений (основные понятия).
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Векторы. Основные понятия.
9. Действия над векторами в геометрической форме.
10. Длина и направление вектора.
11. Действия над векторами в координатной форме.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства.
13. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнения прямой линии на плоскости.
15. Угол между двумя прямыми линиями.
16. Эллипс (каноническое уравнение, чертёж, характеристики).
17. Гипербола (каноническое уравнение, чертёж, характеристики).
18. Парабола (каноническое уравнение, чертёж, характеристики).
19. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
20. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.
21. Производная функции одной переменной (основные понятия).
22. Признак монотонности функции.
23. Экстремум функции одной переменной.
24. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.
25. Асимптоты графика функции.
26. Неопределённый интеграл (определение, основные понятия).
27. Основные методы интегрирования.
28. Способы вычисления определённого интеграла.
29. Формула Ньютона – Лейбница.
30. Геометрические приложения определённого интеграла.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Комбинаторика (основные понятия).
2. Виды соединений без повторов: перестановки, размещения, сочетания.
3. Основные понятия теории вероятностей.
4. Вероятность события. Свойства вероятности.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность.

6. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
9. Формула полной вероятности.
10. Повторение независимых испытаний: общая постановка задачи.
11. Случайные величины (основные понятия).
12. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
13. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
14. Нормальное распределение случайной величины.
15. Закон больших чисел (основные положения).
16. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод.
17. Статистическое распределение и его характеристики.
18. Линейная корреляция и регрессия.
19. Классификация математических методов и моделей.
20. Типичные задачи математического моделирования в экологии.
21. Этапы и порядок моделирования экологических процессов.
22. Основная задача линейного программирования.
23. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
24. Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура.
25. Способы построения начального опорного плана.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Математика», который размещен в личном кабинете преподавателя на сайте университета.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. ЭБС Шипачев В.С. Высшая математика : Учебник; ВО - Бакалавриат/Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 479 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=990716>.
2. Попова, С. В. Линейная алгебра : электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия"/С. В. Попова, Р. В. Крон ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 3,49 МБ
3. Попова, С. В. Аналитическая геометрия : электр. учеб. пособие по направлению 35.03.04 "Агрономия"/С. В. Попова, Р. В. Крон ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 10,1 МБ
4. ЭБС Соколов Г.А. Основы теории вероятностей : учебник; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Пятигорский ф-л. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 340 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1008004>.
5. ЭБС Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 205 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1002159>.
6. Крон, Р. В. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 718 КБ
7. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура/Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 398 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=358152>.

8. Крон, Р. В. Элементы линейного программирования и транспортная задача : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 653 КБ
9. Крон, Р. В. Элементы линейного программирования : электр. учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 2,54 МБ

дополнительная

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000). "Технические науки" (550000), "Педагогические науки" (540000)/А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - СПб.:Лань, 2010. - 736 с. 98 Учебные пособия Печ.
2. Крон, Р. В. Интегральное исчисление функции одной переменной : рабочая тетрадь/Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих, Н. Б. Смирнова, А. Ф. Долгополова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015. - 673 КБ Инд. неогр. доступ Рабочие тетради ЭБС
3. Крон, Р. В. Линейная алгебра : учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений/Р. В. Крон, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих ; под ред. И. И. Мамаева. - Москва:Илекса, 2015. - 1,30 МБ Инд. неогр. доступ Учебные пособия ЭБС
4. Крон, Р. В. Линейная алгебра : учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений/Р. В. Крон, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих ; под ред. И. И. Мамаева. - Москва:Илекса, 2015. - 216 с. 25 Учебные пособия Печ.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : 35 лекций в 2 ч. : Ч. 1. - М.:Айрис-пресс, 2008. - 288 с. 50 Курсы и конспекты лекций Печ.
6. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М.:Айрис-пресс, 2008. - 288 с. 20 Курсы и конспекты лекций Печ.
7. Попова, С. В. Аналитическая геометрия : электронный учебник/С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон ; СтГАУ. - Ставрополь, 2012. - 35,4 МБ Инд. неогр. доступ Учебники ЭБС
8. Попова, С. В. Элементы теории вероятностей : рабочая тетрадь/С. В. Попова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон, А. Ф. Долгополова, Н. Н. Тынянко, Н. Б. Смирнова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ Инд. неогр. доступ Рабочие тетради ЭБС
9. Колемаев В.А. Математические методы и модели исследования операций : учебник ; ВО - Бакалавриат/Государственный университет управления. - Москва:Издательство "ЮНИТИ-ДАНА", 2012. - 593 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=391871>.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Wolfram. Математический ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathworld.wolfram.com>
2. Математический сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.ru/>
3. Общероссийский математический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Математическая подготовка имеет свои особенности, связанные со спецификой задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению. Задачи практической и теоретической математики очень разносторонни. К ним относятся, в первую очередь, методы сбора и обработки экспериментальных данных, а также оценка состояния и перспективы развития в области экологии и природопользования. Применяются различные способы использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

Основная цель курса состоит в обучении студентов классическому математическому аппарату, который широко используется как для изучения других разделов математики, так и непосредственно в приложениях к производственным задачам.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовиться к собеседованию, коллоквиуму, контрольной точке, подготовить доклад по утвержденной преподавателем теме;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Для изучения данной учебной дисциплины «Математика» необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной школьного курса Математики.

Дисциплина включает в себя шесть разделов.

В разделе «Линейная алгебра» рассматриваются основные понятия и методы линейной алгебры; показываются методы решения систем линейных уравнений.

В разделе «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» рассматриваются основные понятия и методы векторной алгебры и аналитической геометрии.

В разделе «Основы математического анализа» обобщаются знания по величинам, функциям, множествам, даётся понятие предела, показываются способы нахождения предела функции, даётся понятие производной функции, показывается её применение для исследований, рассматриваются основные методы интегрирования в неопределённом интеграле, показываются особенности методов вычисления и применение определённого интеграла для исследований.

В разделе «Теория вероятностей» даётся представление о комбинаторике, её основных законах, рассматриваются случайные события и случайные величины: классификация событий, способы решения задач на случайные события, виды случайных величин, их особенности и области применения, методы исследования функций распределения случайных величин.

В разделе «Математическая статистика» даются основные понятия математической статистики; методы оценки неизвестных параметров на основе экспериментальных данных.

В разделе «Основы математического моделирования» даётся представление о математическом моделировании, методах математического моделирования, линейном программировании как методе решения широкого круга производственных задач, при этом студент должен научиться составлять систему ограничений, записывать задачу в форме основной задачи линейного программирования, составлять целевую функцию; решать задачу графическим способом, строить симплексные таблицы, освоить симплекс-метод,

рассматривается постановка транспортной задачи, построение исходного допустимого плана; изучаются методы её решения.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме собеседования на практических занятиях, выполнения контрольных точек и коллоквиумов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

<https://stgau.eduagro.ru/>

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. Н-430).	Оснащение: специализированная мебель на 48 посадочных места, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 2 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Учебная аудитория Н-424	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	<i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i>	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	<i>2. Учебная аудитория Н-424</i>	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей

		– 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Н-417	Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Н-421	Оснащение: специализированная мебель на 32 посадочных места, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана по профилю подготовки «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

Автор

ст. преподаватель Попова С.В.

Рецензенты

к.п.н., доцент Шибаетов В.П.

к.т.н., доцент Гулай Т.А.

Рабочая программа дисциплины «Математика» рассмотрена на заседании кафедры математики протокол № 10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

И.о. зав. кафедрой

к.т.н., доцент Р.В. Крон

Рабочая программа дисциплины «Математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии центра управления учебным процессом протокол № 9 от «20» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Руководитель ОП

к.б.н., доцент Е.Е. Степаненко

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата
по направлению подготовки

05.03.06	Экология и природопользование
код	направление подготовки
	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
	Профиль
Форма обучения – очная, заочная	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 26 ч., практические занятия – 32 ч., самостоятельная работа – 50 ч., контроль -36 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 6 ч., практические занятия – 8 ч., самостоятельная работа – 121 ч., контроль -9 ч.
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов знаний базовых положений фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина Б1.О.10 «Математика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знания: - основных принципов и методов математики и математического моделирования (УК-1.3) - базовых понятий и методов фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования (ОПК-1.1) Умения: - использовать системный подход для решения поставленных задач с помощью основных методов математики и математического моделирования (УК-1.3) - применять базовые знания фундаментальных разделов математики, математические методы в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования (ОПК-1.1)

	<p>Навыки:</p> <p>–применения системного подхода для решения поставленных задач с помощью основных методов математики и математического моделирования (УК-1.3);</p> <p>–использования базовых знаний фундаментальных разделов математики, математических методов, необходимых для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования (ОПК-1.1);</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Раздел 1. Линейная алгебра</p> <p>Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия</p> <p>Раздел 3. Основы математического анализа</p> <p>Раздел 4. Теория вероятностей</p> <p>Раздел 5. Элементы математической статистики</p> <p>Раздел 6. Основы математического моделирования</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u></p> <p>1 семестр – Зачет</p> <p>2 семестр – Экзамен</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u></p> <p>1 курс – контрольная работа, экзамен</p>
Автор:	<p>Попова Светлана Викторовна, старший преподаватель кафедры математики</p>