

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Акмаров П.Б. / Акмаров П.Б. /

" 22 " марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки – *Агрохимия и агропочвоведение*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

Ижевск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	4
3. Структура и содержание дисциплины «Математика»	5
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика»	8
5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика»*	8
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика».....	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины «Математика»	10
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математика» ...	10
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Ошибка! Закладка не определена.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)....	Ошибка! Закладка не определена.
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	36

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели освоения дисциплины: получение базовых знаний, умений и навыков по математике, необходимых для формирования общепрофессиональных компетенций будущего специалиста; развитие логического и алгоритмического мышления; закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин, для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения агрономических задач сельскохозяйственного производства.

Для достижения указанных целей необходимо решение следующих **задач**:

- изучение базовых понятий математики и освоение основных методов решения практических задач;
- освоение математических методов и основ математического моделирования;
- формирование навыка самостоятельного выбора метода исследования и решения прикладных задач;
- привитие общематематической культуры: умения логически мыслить, обосновывать выбор методов решения поставленной задачи, корректно проводить необходимые расчёты, корректно применять математическую символику;
- формирование навыков самостоятельного поиска и анализа необходимой информации;
- формирование социально-личностных качеств: целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникативности, ответственности.

Дисциплина направлена на формирование следующей общепрофессиональной **компетенции**:

- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и методы математического анализа, алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики;

уметь: применять полученные знания при решении типовых математических задач;

владеть: методами применения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способность использовать ос-	основные поня-	применять полу-	методами при-

	новные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	тия и методы математического анализа, алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики	ченные знания при решении типовых математических задач	менения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
--	--	--	--	---

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния ландшафтов;
- обоснование путей сохранения и повышения почвенного плодородия и противозерозийной устойчивости земель;
- участие в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований;
- обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов;
- разработка приемов и способов воспроизводства плодородия почв;

организационно- управленческая деятельность:

– организация работы коллективов производственных подразделений организаций, центров агрохимической службы (участие в составлении перспективных и оперативных планов, графиков, инструкций, смет, заявок на расходные материалы, приборы, оборудование), подготовка отчетности по утвержденным формам и методикам;

- организация работы исполнителей в полевых и лабораторных условиях;
- проведение маркетинговых исследований на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции;
- принятие управленческих решений при производстве продукции растениеводства в различных экономических и погодных условиях;

производственно-технологическая деятельность.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть образовательной программы подготовки бакалавров по направлению **35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (направленности подготовки «Агроэкология» и «Экспертиза и оценка качества сельскохозяйственных объектов и продукции.** Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы. Для решения прикладных задач потребуются знания, полученные в процессе изучения других дисциплин.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для следующих дисциплин: «Агрофизика», «Химия неорганическая и аналитическая», «Химия органическая», «Химия физическая и коллоидная», «Информатика», «Механизация растениеводства», «Маркетинг», «Основы научных исследований в агрономии», «Экономика», «Научно-исследовательская работа».

3. Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Семестр	Количество часов					
	Ауд.	СРС	Лекции	Практ. занятия	Промежуточная аттестация (экзамен)	Всего
2	72	81	28	44	27	180

3.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	СРС	
1	2	1-2	Алгебра и геометрия. 1. Линейная алгебра. 2. Аналитическая геометрия.	28	4	4	20	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
				14	2	2	10	
2	2	3-5	Математический анализ (1 часть). 1. Введение в математический анализ. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение. 3. Дифференциальное исчисление функции двух переменных и его применение.	40	6	8	26	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
				10	2	2	6	
				16	2	4	10	
3	2	6-7	Математический анализ (2 часть). 1. Неопределенный интеграл. 2. Определенный интеграл и его применение. 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 4. Числовые и функциональные ряды.	22	4	8	10	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
				5	1	2	2	
				7	1	2	4	
				5	1	2	2	
		8-9	Теория вероятностей 1. Вероятность события. Основные теоремы. 2. Случайные величины. Числовые характеристики. Законы распределения.	22	4	8	10	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
				10	2	4	4	
				12	2	4	6	
		10-18	Математическая статистика. 1. Основные понятия и	41	10	16	15	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом за-
				17	3	8	6	

		методы математической статистики. Проверка гипотез. 2. Статистические методы обработки экспериментальных данных 3. Корреляционный анализ. Уравнения регрессии. 4. Дисперсионный анализ.	11	3	4	4	нятии), обратная связь на лекции.
			6	2	2	2	
			7	2	2	3	
		Промежуточная аттестация	27	-	-	-	экзамен
итого			180	28	44	81	

3.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)					общее количество компетенций
		ОПК-2					
Алгебра и геометрия.	28	+					1
1. Линейная алгебра.	14	+					1
2. Аналитическая геометрия.	14	+					1
Математический анализ (1 часть).	40	+					1
1. Введение в математический анализ.	10	+					1
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	16	+					1
3. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.	14	+					1
Математический анализ (2 часть).	22	+					1
1. Неопределенный интеграл.	5	+					1
2. Определенный интеграл и его применение.	7	+					1
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.	5	+					1
4. Числовые и функциональные ряды.	5	+					1
Теория вероятностей	22	+					1
1. Вероятность события. Основные теоремы.	10	+					1
2. Случайные величины. Числовые характеристики. Законы распределения	12	+					1
Математическая статистика	41	+					1
1. Основные понятия и методы математической статистики. Проверка гипотез.	17	+					1
2. Статистические методы обработки экспериментальных данных	11	+					1
3. Корреляционный анализ. Уравнения регрессии.	6	+					1
4. Дисперсионный анализ.	7	+					1
Итого	153						

3.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Алгебра и геометрия	Линейная алгебра; векторная алгебра; аналитическая геометрия
2	Математический анализ (часть 1)	Введение в анализ; дифференциальное исчисление функции одной, двух и трех переменных
3	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл; определенный интеграл; обыкновенные дифференциальные уравнения; ряды

4	Теория вероятностей	Случайные события: действия над вероятностями; повторение испытаний; полная вероятность; случайные величины: дискретные и непрерывные; законы распределения; числовые характеристики
5	Математическая статистика	Основные понятия и методы математической статистики; проверка гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; линейный и нелинейный корреляционный анализ; определение параметров уравнений регрессии методом наименьших квадратов; дисперсионный анализ

3.4 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Алгебра и геометрия	Определители. Решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра. Уравнение линии на плоскости.	4
2	Математический анализ (часть 1)	Пределы. Непрерывность функции. Производная функции одного переменного и ее применение. Дифференциал функции. Правило Лопиталя. Дифференциальное исчисление функции двух.	8
3	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Определенный интеграл, вычисление и его приложения. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Числовые ряды. Степенные ряды.	8
4	Теория вероятностей	Случайные события: вероятность, теоремы сложения и умножения. Повторение испытаний. Случайные величины: дискретные и непрерывные, их числовые характеристики, законы распределения.	8
5	Математическая статистика	Основные понятия и методы математической статистики. Проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа	16
ИТОГО			44

3.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Алгебра и геометрия. 1. Линейная алгебра. 2. Аналитическая геометрия.	20 10 10	Работа с учебной литературой, лекционным материалом, подготовка к устному опросу по теории. Выполнение домашних заданий, самостоятельная подготовка к тестированию.	Опрос по теории на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, оценка работы у доски. ЭКЗАМЕН.
2.	Математический анализ (1 часть). 1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение. 3. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.	26 6 10 10		
3	Математический анализ (2 часть). 1. Неопределенный интеграл. 2. Определенный интеграл и его применение. 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. 4. Числовые и функциональные ряды.	10 2 4 2 2		
4	Теория вероятностей 1. Вероятность события. Основные теоремы. 2. Случайные величины. Числовые характеристики. Законы распределения	10 4 6		
5	Математическая статистика 1. Основные понятия и методы математической статистики. Проверка гипотез. 2. Статистические методы обработки экспериментальных данных	15 6 4		

	3. Корреляционный анализ. Уравнения регрессии.	2		
	4. Дисперсионный анализ.	3		
	ИТОГО	81		

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика»

- 1) Рабочая программа дисциплины «Математика».
- 2) Практикум по математике [Электронный ресурс] / О. В. Кузнецова. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 . – 56 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/357517>
- 3) Теория вероятностей [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе / С. Я. Пономарева . – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 . – 147 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/332167>
- 4) Математическая статистика [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата / сост.: С. Я. Пономарева, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова. – Ижевск, 2015. – Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016_13173.pdf

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика»*

*Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика»

6.1 Основная литература

1.	Антонов, В.И. Математика для естественных и гуманитарных специальностей [Электронный ресурс] / А.В. Данеев, В.И. Антонов .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014 .— 198 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/271756
2.	Практикум по математике [Электронный ресурс] / О. В. Кузнецова. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 . – 56 с. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/357517
3.	Теория вероятностей [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе / С. Я. Пономарева . – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 . – 147 с. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/332167
4.	Математическая статистика [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата / сост.: С. Я. Пономарева, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова. – Ижевск, 2015. – Режим доступа: http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016_13173.pdf

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, авторы	Количество экземпляров в библиотеке
1	Зайцев, И.А. Высшая математика : учеб. для с.-х. вузов. – М. : Высш. шк., 1991.	68 экз. – в библиотеке
2	Кудрявцев, В. А. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие / В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. - 6-е изд. - М. : Наука, 1986. - 575 с.	249 экз. – в библиотеке
3	Усова, Л. Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Ч. I) [Электронный ресурс] : метод. указания / Д. У. Жапалакова, Л. Б. Усова .— Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007 .— 104 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/193383	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины «Математика»

Электронная библиотечная система Руконт <http://rucont.ru/>
Внутривузовская система дистанционного обучения <http://moodle.izhgsha.ru/>
Поисковая система Рамблер <http://www.rambler.ru/>
Поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
Образовательный математический сайт <http://exponenta.ru/>
Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
Образовательный портал «Математика для всех» <http://math.edu.yar.ru/>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математика»

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика». Учебники, учебные пособия, методические указания, размещённые в электронно-библиотечных системах, доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если Вы выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю.

Изучение дисциплины предусматривает еженедельную лекцию и еженедельное практическое занятие, завершается экзаменом.

Для изучения дисциплины необходимо иметь две тетради объёмом не менее 48 листов – одна для конспектов лекций, другая – для практических занятий и выполнения домашних заданий. На лекционное занятие нужно приносить с собой только лекционную тетрадь, на практическое занятие – обе тетради.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды аудиторных занятий в соответствии с расписанием. Перед лекцией рекомендуется просмотреть конспект предыдущей лекции, во время конспектирования нужно помечать моменты, вызвавшие затруднения, затем разобраться с ними самостоятельно, используя рекомендованную литературу, или обратиться за помощью к преподавателю.

При подготовке к практическому занятию нужно:

- выполнить все заданные на дом задания, при возникновении затруднений можно обратиться к преподавателю (прийти на консультацию, которую преподаватель проводит еженедельно в течение семестра);
- подготовиться к устному опросу по пройденной на предыдущем практическом занятии теме (повторить определения, теоремы и т.д.);
- просмотреть лекцию по теме предстоящего практического занятия.

В случае пропуска практического занятия необходимо получить у преподавателя задания по пропущенной теме и выполнить их.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением применять полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление

предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика»

Тип аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы.
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
Практики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Общее помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Аттестация проходит в форме экзамена (2 семестр). При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Алгебра и геометрия	ОПК-2	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Математический анализ (1 часть)	ОПК-2	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Математический анализ (2 часть)	ОПК-2	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
4.	Теория вероятностей	ОПК-2	п.34.1.4	п.34.2.4	п. 3.3.4
5.	Математическая статистика	ОПК-2	п. 3.1.5	п. 3.2.5	п. 3.3.5

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные понятия и методы математического анализа, алгебры и геометрии, теории вероятностей и математической статистики	применять полученные знания при решении типовых математических задач	методами применения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ материалов почвенного, агрохимического и экологического состояния ландшафтов;
- обоснование путей сохранения и повышения почвенного плодородия и противозерозной устойчивости земель;
- участие в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований;
- обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов;
- разработка приемов и способов воспроизводства плодородия почв;

организационно- управленческая деятельность:

– организация работы коллективов производственных подразделений организаций, центров агрохимической службы (участие в составлении перспективных и оперативных планов, графиков, инструкций, смет, заявок на расходные материалы, приборы, оборудование), подготовка отчетности по утвержденным формам и методикам;

- организация работы исполнителей в полевых и лабораторных условиях;
- проведение маркетинговых исследований на рынке агрохимикатов и сельскохозяйственной продукции;
- принятие управленческих решений при производстве продукции растениеводства в различных экономических и погодных условиях;

производственно-технологическая деятельность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать: соответствующий математический аппарат на уровне понятий и математических моделей;

Уметь: применять полученные знания при решении типовых математических задач;

Владеть: основами математических методов исследования и методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на экзаменационные вопросы и вопросы зачёта, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тестовые задания на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5).

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении экзамена определяются по системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1. Модуль 1. Алгебра и геометрия.

1. Определители 2-го и 3-го порядков, способы их вычисления.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
4. Действия над векторами, коллинеарность и перпендикулярность векторов.
5. Линейная независимость векторов, базис пространства.
6. Прямая на плоскости, кривые 2-го порядка. Прямая и плоскость в пространстве.

3.1.2. Модуль 2. Математический анализ (часть 1).

1. Функция одной переменной.
2. Область определения, область значений, классификация функций, способы задания функции.
3. Предел функции.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Свойства предела. Неопределённости и правила их раскрытия.
6. Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация.
7. Производная. Правила дифференцирования.
8. Геометрический и механический смысл производной. Таблица производных основных элементарных и сложных функций.
9. Дифференциал функции.
10. Применение производной при вычислении пределов (правило Лопиталя).
11. Применение производной в исследовании функции (возрастание/убывание, экстремумы, выпуклость/вогнутость, перегибы, асимптоты графика).
12. Первообразная функции, неопределённый интеграл, его свойства.
13. Таблица основных интегралов.
14. Методы интегрирования (метод разложения, замены переменной, интегрирование по частям).
15. Определённый интеграл, геометрический смысл, свойства, методы вычисления.
16. Геометрические приложения определённого интеграла (площадь фигуры, объём тела вращения).

3.1.3. Модуль 3. Математический анализ (часть 2).

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (с разделяющимися переменными).
2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка (допускающие понижение порядка, с постоянными коэффициентами однородные).
3. Функция двух переменных (Ф2П). Область определения, область значений, график.
4. Частные производные 1-го и 2-го порядков, экстремум Ф2П.
5. Числовые ряды. Сходимость/расходимость.
6. Признаки сходимости: необходимый и достаточные (Даламбера, алгебраический Коши, интегральный Коши, предельный).
7. Знакопеременные и знакопеременные ряды (признак Лейбница).
8. Степенные ряды, область сходимости, разложение функций в степенной ряд.

3.1.4. Модуль 4. Теория вероятностей.

1. Комбинаторика, события и их классификация, классическое и статистическое определения вероятности.
2. Теоремы сложения/умножения вероятностей.
3. Схема повторных независимых испытаний.
4. Дискретная и непрерывная случайные величины, числовые характеристики.
5. Стандартные виды распределений.

3.1.5. Модуль 5. Математическая статистика.

1. Первичная обработка выборочных данных.
2. Проверка гипотез.
3. Корреляционно-регрессионный анализ.
4. Дисперсионный анализ.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1. Модуль 1. Алгебра и геометрия.

1. Решение определителей 2ого и 3ого порядков.

- Вычислить определители

a) $\begin{vmatrix} -8 & 9 \\ 6 & -5 \end{vmatrix};$

b) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -8 \\ 5 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}.$

2. Решение системы линейных уравнений методом определителей (Крамера).

- Решить систему методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 9y - 4z = -1, \\ x + 3y - 2z = -5, \\ -2x + 6y - 3z = 6. \end{cases}$$

3. Выполнение операций над векторами, заданными через координаты.

- Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 2)$, $\vec{b} = (0; 4; 3)$, $\vec{c} = (3; 2; -6)$. Найти смешанное произведение векторов.
- Найти скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$.
- Найти скалярное произведение векторов \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} , если даны точки $A(1; -1; 3)$, $B(0; 1; -2)$, $C(4; -4; 0)$.
- Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = (-1; 2; -3)$, $\vec{b} = (0; -4; 1)$.
- Даны векторы $\vec{a} = (-3; 6)$ и $\vec{b} = (2; 4)$. Найти координаты и модули векторов \vec{c} и \vec{d} , если $\vec{c} = -\vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{d} = 3\vec{a} + 3\vec{b}$.

- Даны векторы $\vec{a} = (5; -2)$ и $\vec{b} = (1; -3)$. Найти модули векторов \vec{c} и \vec{d} , если $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{d} = 4\vec{a} - 5\vec{b}$. Разложить по ортам координатных осей.
- На векторах $\vec{a} = (-2; 6; 3)$ и $\vec{b} = (-1; -3; 5)$ построен параллелограмм. Найти длины его диагоналей.
- Дан треугольник ABC : $A(-3; 4; 3)$, $B(6; -1; -4)$, $C(7; 1; 0)$. Найти угол между стороной BC и медианой BM
- Даны векторы \vec{a} и \vec{b} такие, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ и угол между которыми равен 60° . Найти $(-2\vec{a} + 3\vec{b})^2$.
- Найти проекцию вектора $\vec{c} = \vec{b} - 2\vec{a}$ на вектор $\vec{d} = 3\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = (-2; 3; 0)$, $\vec{b} = (5; -1; 4)$.
- Проверить образуют ли данные векторы базис пространства. Если да, то найти разложение вектора \vec{x} в этом базисе:
 - а) $\vec{a} = (-3; 2)$, $\vec{b} = (1; 5)$, $\vec{x} = (-5; -9)$.
 - б) $\vec{a} = (1; -2; 4)$, $\vec{b} = (4; -5; 6)$, $\vec{c} = (1; 2; -3)$, $\vec{x} = (5; 3; -5)$.
- Найти векторное произведение векторов $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} = (-2; 3; 4)$ и $\vec{b} = (1; 5; 6)$.
- Найти площадь треугольника ABC : $A(2; -3; 5)$, $B(-1; 0; 5)$, $C(6; 1; 2)$.
- Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{BA} и \vec{BC} , если $A(-5; 2; 3)$, $B(0; -5; 6)$, $C(2; -3; 1)$.
- Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах \vec{DA} , \vec{DB} , \vec{DC} , если $A(8; 1; 4)$, $B(2; -2; 3)$, $C(6; -3; 5)$, $D(0; -5; 3)$.
- Найти объем пирамиды $ABCD$: $A(-2; 5; 6)$, $B(0; 5; -8)$, $C(6; 5; -1)$, $D(2; 1; 3)$.

4. Решение основных задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.

- Найти угловой коэффициент прямой $-4x - 6y + 20 = 0$ и построить её.
- Даны точки $A(5; 8)$ и $B(-9; 3)$. Найти длину отрезка AB и уравнение прямой BA .
- Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(5; -3)$ и середину отрезка MN , если $M(4; 0)$, $N(-2; 6)$.
- Найти уравнение прямой, проходящей через точку $K(-5; 2)$ параллельно прямой $-2x + 3y - 9 = 0$.
- Найти уравнение прямой, проходящей через точку $C(7; -2)$ перпендикулярно прямой $2x + 9y - 10 = 0$.
- Найти угол между прямыми $y = 5 - 4x$ и $7x - 4y + 5 = 0$.
- Найти уравнение окружности, центр которой находится в точке $A(5; -7)$, проходящей через точку $B(-2; 4)$.
- Найти уравнение окружности, для которой отрезок AB является диаметром: $A(-8; 7)$, $B(0; 5)$.
- Найти координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением:

$$x^2 + y^2 + 6x - 4y + 9 = 0.$$
- Построить кривую:
 - а) $\frac{(x-2)^2}{9} + \frac{(y+3)^2}{16} = 1$
 - б) $\frac{(x+2)^2}{25} - \frac{(y-3)^2}{16} = 1$
 - в) $(y - 2)^2 = -6(x + 2)$
 - г) $(x - 3)^2 = 4(y + 1)$

- Определить тип кривой и построить её:
 - $x^2 + 4y^2 - 16 = 0$
 - $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y - 3 = 0$
 - $x^2 + y^2 + 10x - 4y + 13 = 0$
 - $x^2 + 4x + 2y + 4 = 0$
- Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-2; 7; 1)$ перпендикулярно вектору \overrightarrow{AB} , если $A(-3; 0; 1), B(2; 3; -6)$.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $A(-3; 1; -3), B(2; 5; 1), C(6; -1; 4)$.
- Найти угол между плоскостями $3x + 5y - 2z + 7 = 0$ и $4x - 5z + 9 = 0$.
- При каком α плоскости перпендикулярны: $3x - 6\alpha y + 2z - 3 = 0$ и $\alpha x - 5y + 4z - 6 = 0$?
- Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-5; 4; 1)$ перпендикулярно плоскости $3x - 7y + 5z - 8 = 0$.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $B(5; 6; -3)$ перпендикулярно прямой $\frac{x}{-8} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+5}{1}$.
- Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 7; -2)$ параллельно вектору \overrightarrow{AB} , если $B(0; -5; 3)$.
- Найти угол между прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y}{5} = \frac{z-7}{0}$ и плоскостью $3x + y - 4z - 1 = 0$.
- Найти координаты точки пересечения прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y}{-4} = \frac{z+1}{3}$ и плоскости $x - 2y + z - 3 = 0$.

3.2.2. Модуль 2. Математический анализ (1 часть).

1. Вычисление пределов.

- Найти пределы:
 - $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 9x - 5}{25 - x^2}$
 - $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 2}{7 + 3x^4}$
 - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(8x)}{6x^2}$
 - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \arctg(3x)}{\sin(5x)}$
- Найти точки разрыва функции и казать их род:
 - $y = \frac{x}{x-6}$
 - $y = \frac{1}{x+4}$
 - $y = \begin{cases} 2 + x, & x \leq 1, \\ 2 - x^2, & x > 1. \end{cases}$

2. Нахождение производных первого и высших порядков, дифференциала функции одного переменного.

- Найти производную функции:
 - $y = 5 \cos x - 3e^x + \ln x - 4x^7$
 - $y = \frac{2x^4}{\sqrt[3]{x}} + \ln(3 - 2x)$

$$c) y = x^5 \sqrt{x} + (4 - 7x)^3$$

$$d) y = \frac{1 + \cos(5x)}{4x}$$

$$e) y = \left(3 - \frac{1}{2x}\right) \ln(4x)$$

$$f) y = \sqrt{2 + 5x^3} - 3 \arcsin(x)$$

$$g) y = \frac{1}{2 - e^x} + tg(x^2)$$

$$h) y = \frac{1}{4x^5} - \arccos(\sqrt{x})$$

$$i) y = 5x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} - 3^x$$

- Найти дифференциал функции: $y = \sqrt[3]{x} + 2 \sin x$.
- Найти уравнение касательной, проведенной к графику функции $y = \frac{3x-1}{x+2}$ в точке $x_0 = -1$.
- Найти вторую производную функции: $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + 3$.

3. Нахождение экстремума функции.

- Найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы:

$$y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + 3.$$

4. Исследование функции и построение её графика.

- Исследовать функцию и построить её график:

$$a) y = -x^3 - \frac{x^2}{2} + 10x + 4$$

$$b) y = \frac{2x+1}{x-2}$$

5. Нахождение частных производных 1-го и 2-го порядка функции двух переменных, ее экстремума.

- Найти значение выражения ($z'_x + z'_y$) в точке $B(0; 1)$, если $z = (3y - 5) \cdot \sin x^2 + 4x \cdot \ln y - 7x$.
- Исследовать функцию на экстремум: $z = 3x - 4y - 2xy + x^2$.

3.2.3. Модуль 3. Математический анализ (часть 2).

1. Нахождение неопределенного интеграла.

- Найти интеграл:

$$a) \int \left(x^2 + \frac{1}{3x^3} - 5^x + 2\right) dx$$

$$b) \int \left(2x^4 + \sqrt[5]{x} - \frac{x}{\sqrt{x}}\right) dx$$

$$c) \int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$$

$$d) \int (3 - x^2)(2 + 5x) dx$$

$$e) \int \left(\frac{3}{\sin^2 x} - \frac{1}{7+x^2}\right) dx$$

$$f) \int (6 - 5x)^7 dx$$

$$g) \int \sqrt{4x + 9} dx$$

$$h) \int e^{5x+7} dx$$

$$i) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{1+8x}}$$

- j) $\int \frac{x^2 dx}{5x^3 - 3}$
 k) $\int e^x \sin(1 + e^x) dx$
 l) $\int \frac{\cos(3 + \ln x)}{x} dx$

2. Вычисление определенного интеграла.

- Вычислить интеграл:

- a) $\int_1^2 \frac{(x-3)^2}{2x} dx$
 b) $\int_0^2 \left(\frac{1}{4+x^2} - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx$
 c) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$
 d) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} t g x dx$
 e) $\int_0^{\pi} e^{1+\cos x} \sin x dx$

3. Нахождение площади, объёма тела с помощью определенного интеграла.

- Найти площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:
 - a) $y = x^2 - 4x + 4, y = x$
 - b) $y = \frac{2}{x}, y = 2x^2, x = 2$
 - c) $y = 3^x, y = 4 - x^2, x = 0, x \geq 0$.
- Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:
 - a) $xy = 2, x = 1, x = 3, y = 0. V_x - ?$
 - b) $y = e^x, x = 0, x = 1. V_x - ?$
 - c) $y = x^3, y = 1, x = 0. V_y - ?$
 - d) $y^2 = 5 - x, y = 0. V_x - ?$
 - e) $y^2 = 4x + 4, x = 0. V_x - ?$
 - f) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{1} = 1. V_y - ?$

4. Решение дифференциального уравнения (ДУ) 1ого и 2ого порядков.

- Найти общее решение ДУ: $\frac{dy}{y+5} = 2x dx$.
- Найти частное решение ДУ: $\frac{y'}{x} = (4 + y^2), y(0) = 1$.
- Решить: $y'' = 4\sqrt{x} - x$.
- Решить ДУ: $y'' - 10y' = 0, y(0) = 1, y'(0) = -4$.

5. Исследование рядов на сходимость, нахождение области сходимости степенного ряда.

- Исследовать ряд на сходимость:
 - a) По признаку Даламбера: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$
 - b) По алгебраическому признаку: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{5n^2-1} \right)^n$
 - c) по предельному признаку: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+7}{5+2n^3}$
 - d) по интегральному признаку: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5+n^2}$

- Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную/условную сходимость:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^3+3}$;

b) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{\sqrt{n^3+3}}$

- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{1+2n^2}$.

3.2.4. Модуль 4. Теория вероятностей.

1. Вычисление вероятности случайного события, их суммы и произведений.

- Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на них будет делиться на 3.
- Посажено три зерна с вероятностью всхожести для каждого соответственно 0,9; 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что 1) хотя бы одно зерно взойдет; 2) два зерна взойдут.

2. Нахождение вероятностей случайных событий при повторении испытаний.

- Вероятность поражения клубня картофеля при механической уборке, равна 0,1. Найти вероятность, что из 10 проверенных клубней, окажется 2 поврежденных.
- Вероятность, что зерно прорастет, равна 0,0005. Найти вероятность, что из 10000 посеянных зерен прорастет ровно 1.
- Вероятность поражения клубня картофеля при механической уборке, равна 0,1. Найти вероятность, что из 200 проверенных клубней, окажется от 50 до 100 поврежденных.
- Вероятность выбить STRIKE с одной попытки в игре БОУЛИНГ, равна 0,1. Найти вероятность, что при 5 попытках будет выбито 2 STRIKE.

3. Нахождение числовых характеристик дискретных случайных величин.

- Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	-3	0	5	7
P	0,3	0,2	0,1	0,4

Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

- В лотерее выпущено 150 билетов, среди которых 3 выигрыша в 500 рублей, 5 выигрышей в 200 рублей, 10 – в 100 рублей, 20 – в 50 рублей. Составить закон распределения стоимости возможного выигрыша для владельца одного билета. Найти математическое ожидание.

4. Нахождение функции плотности непрерывной случайной величины, ее числовых характеристик. Работа с нормальным распределением.

- Дана функция распределения непрерывной случайной величины X:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3; \\ (x-3)^2, & 3 \leq x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

- Найти:
- функцию плотности и построить её график;
 - процент значений величины, принадлежащих интервалу (3,5; 4).
 - математическое ожидание $M(X)$.

- Случайная величина X имеет нормальное распределение со средним значением 9 и средним квадратическим отклонением 2.

- а) построить нормальную кривую;
 - б) найти процент значений величины, принадлежащих интервалу (7;10).
 - в) диапазон изменения значений случайной величины.
- Размер плода – случайная величина, имеющая нормальное распределение со средним значением 4,3 см и средним квадратическим отклонением 0,6 см. Найти:
 - 1) процент плодов, имеющих размер от 3,8 до 6,4 см;
 - 2) процент плодов, размер которых отклоняется от среднего менее чем на 1 см.

3.2.5. Модуль 5. Математическая статистика.

1. Составление дискретного и интервального рядов распределения, нахождение числовых характеристик выборки.

- Группа из 50–ти коров обследована по числу отелов. Получены следующие данные (число отелов): 7 6 1 2 8 7 5 3 5 4 1 1 10 6 4 5 5 3 2 2 2 2 3 5 5 4 6 9 1 1 4 5 3 5 7 8 2 1 6 7 1 2 3 4 4 5 6 7 7 8. Составить дискретный ряд распределения числа отелов, найти локальные и накопленные частоты. Постройте полигон распределения, вычислите числовые характеристики.

- На 80 сортоиспытательных участках определена следующая урожайность яровой пшеницы (ц/га):
 23,9 22,4 23,1 16,3 21,8 21,6 20,5 20,4 20,6 21,3 25,1 21,7 21,3 20,2 21,0 20,7
 18,2 20,2 25,1 19,6 24,0 22,5 23,2 16,4 21,9 21,7 20,6 20,5 20,5 20,7 21,2 25,0
 21,6 21,2 20,1 20,9 20,6 18,1 19,5 20,1 25,0 21,6 20,5 20,4 20,6 21,3 25,1 21,7
 21,3 20,2 22,9 23,4 22,1 17,3 20,8 22,6 19,5 21,4 19,6 22,3 24,1 22,7 20,3 21,2
 20,0 21,7 17,2 21,2 24,1 20,6 23,0 23,5 22,2 17,4 20,9 22,7 19,6 21,5 19,5 21,7.

Необходимо: 1) построить интервальный ряд распределения по участкам по урожайности, образовав при этом 6–7 равных интервалов; 2) построить гистограмму распределения; 3) определить числовые характеристики выборки.

2. Нахождение точечных и интервальных оценок.

- Для определения средней урожайности пшеницы в каждом из десяти хозяйств района была определена урожайность на 100 га в каждом из них. Для каждого хозяйства найти:
 - 1) величину, которую следует принять за среднюю урожайность на всем массиве;
 - 2) величину, которую следует принять за среднее квадратическое отклонение урожайности на всем массиве;
 - 3) доверительный интервал, в котором с вероятностью 0,95 заключена средняя урожайность на всем массиве.

Урожайность, ц/га	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Площадь, га	5	11	17	14	22	11	20

3. Нахождение коэффициента корреляции и регрессии, составление уравнения линии регрессии.

- Приводятся данные о массе зерна в мг (X) и процентным содержанием жира в нем (Y). Вычислить коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X . Сделать вывод.

X	35	40	45	48	49	47	45	40	36	35
Y	4	5	6	7	7	6	8	8	4	5

4. Решение задач на проверку гипотез и задач дисперсионного анализа.

- Установлено, что при правильной технологии хранения в течение 8 месяцев порча яблок составляет 10%. Для проверки соответствия технологии хранения установленным требованиям в данном хранилище была произведена случайная выборка в количестве 500 яблок, из которых 60 оказалось порченых. Согласуются ли данные выборки с утверждением, что доля непорченых яблок в генеральной совокупности (во всем хранилище) соответствует установленному нормативу? Уровень значимости при проверке гипотезы принять $\alpha=0,05$.
- По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 40, m = 50$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние: $\bar{x} = 130$ и $\bar{y} = 140$. Генеральные дисперсии известны: $D(x) = 80, D(y) = 100$. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1: M(X) \neq M(Y)$.
- По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 11$ и $n_2 = 14$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y, найдены исправленные выборочные дисперсии $S_x^2 = 0,76$ и $S_y^2 = 0,38$. При уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий, при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X) > D(Y)$.
- (Однофакторный дисперсионный анализ) Показаны результаты конкурсного сортоиспытания культур (урожайность в ц/га). Каждый сорт испытывался на четырех участках. Методом дисперсионного анализа изучите влияние сорта на урожайность. Установите существенность влияния фактора (долю межгрупповой вариации в общей вариации) и значимость результатов опыта при уровне значимости 0,05.

Сорт (фактор F)	Урожайность по повторностям (яровая пшеница по кукурузе)			
	1	2	3	4
Мильтурум 321	29,0	27,1	27,7	27,5
Альбидиум 3700	34,2	31,3	33,3	32,8
Цезиум 111	31,3	30,4	30,1	30,2

3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

(3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5)

- Применение полученных знаний по дисциплине «Математика» в решении практических, лабораторных, курсовых работ специальных дисциплин направления «Агрохимия и агропочвоведение».
- Составление математических моделей профессиональных задач, решение их с помощью подходящего математического аппарата (см. 3.2).
- Математическая обработка опытных данных при выполнении курсовых и дипломных работ и математическое исследование полученных результатов.

1. Зависимость урожая картофеля y (ц/га) от фотосинтетического потенциала x (%) выражается прямой, проходящей через начало координат и точку $A(2; 450)$. Тогда уравнение зависимости...
 - a) $y = 450x + 2$;
 - b) $y = 2x + 450$;
 - c) $y = 225x$.
2. Зависимость между урожаем озимой пшеницы y (ц/га) и нормой посева семян x (млн. зёрен/га) выражается производственной функцией $y = 5,6 + 9,8x - 0,7x^2$. При какой норме посева семян можно получить максимальный урожай?
3. Бункер-параллелепипед заполнен зерном. Выразите объём бункера как функцию его оснований и высоты. Вычислите значение функции при $x = 2, y = 3, h = 4$ м. Вычислите массу зерна, если 1 м^3 зерна имеет массу 800 кг.
4. На 1 га земли требуется 60 т навоза и 0,12 т минеральных удобрений. Сколько удобрений надо внести на участок, если он ограничен линиями $x = 1; y = 0; y = x^2$ (x, y – в км; 1 га=0,01 км²)?
5. Коэффициент использования рабочего времени (относительное время) двух комбайнов соответственно равен 0,8 и 0,6. Учитывая, что остановки в работе каждого комбайна случайны и независимы одна от другой, относительное время совместной работы комбайнов равно...
 - a) 1,4;
 - b) 0,2;
 - c) 0,48.
6. Всхожесть семян данного сорта растений оценивается вероятностью 0,8. Посеяно 5 семян. Наивероятнейшее число всходов среди посеянных семян равно...
 - a) 4;
 - b) 5;
 - c) 1;
 - d) 0.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Определение, свойства. Методы вычисления определителей 3-го порядка.
2. Системы линейных уравнений (СЛУ). Основные определения. Теорема Крамера.
3. Векторы. Основные определения. Декартовы координаты в пространстве. Проекция вектора на ось. Свойства проекции. Направляющие косинусы вектора.
4. Вектор в координатной форме (координаты вектора, модуль вектора). Действия над векторами, заданными в координатной форме. Линейные операции над векторами. Координатный базис.
5. Скалярное произведение двух векторов. Свойства скалярного произведения. Угол между векторами. Проекция вектора на вектор.
6. Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение трёх векторов.
7. Кривые второго порядка. Окружность (определение, уравнение с центром в начале координат, со смещённым центром). Эллипс (определение, уравнение с центром в начале координат, со смещённым центром). Свойства кривой.
8. Кривые второго порядка. Гипербола (определение, уравнение с центром в начале координат, со смещённым центром). Свойства кривой.
9. Кривые второго порядка. Парабола (определение, уравнение с вершиной в начале координат, со смещённой вершиной). Свойства кривой.
10. Прямая на плоскости. Свойства углового коэффициента. Уравнение прямой на плоскости. Расстояние между двумя точками. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
11. Плоскость. Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Особые случаи уравнения плоскости.

12. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Прямая в пространстве и плоскость. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
13. Функция. Область определения функции. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
14. Неопределённости. Правила раскрытия неопределённостей.
15. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.
16. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная второго порядка. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.
17. Экстремум функции. Возрастание (убывание) функции. Достаточные условия возрастания (убывания) функции. Точки экстремума. Необходимое, достаточное условие экстремума.
18. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) графика функции. Необходимое, достаточное условие перегиба.
19. Функции нескольких переменных (ФНП). Функции двух переменных (Ф2П). Область определения функции двух переменных. График Ф2П.
20. Частное и полное приращение Ф2П. Частные производные Ф2П. Частные производные второго порядка.
21. Экстремум Ф2П. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Достаточное условие экстремума. Схема исследования Ф2П на экстремум.
22. Неопределённый интеграл. Определение первообразной, определение неопределённого интеграла, свойства. Геометрический смысл семейства первообразных.
23. Методы интегрирования неопределённого интеграла, примеры.
24. Определённый интеграл – определение, свойства, геометрический смысл.
25. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла, примеры. Геометрические приложения определённого интеграла (площадь фигуры, объём тела вращения).
26. Дифференциальные уравнения (ДУ). Определение ДУ, порядок ДУ, определение общего и частного решения ДУ. Дифференциальные уравнения 1 порядка (формула, график решения, начальные условия).
27. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Дифференциальные уравнения 1 порядка с разделяющимися переменными (определение, формула), правило решения.
28. Дифференциальные уравнения 2 порядка общий вид. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, общее решение ДУ в случае $D > 0$, $D = 0$, $D < 0$.
29. Ряды. Основные понятия (частичная сумма ряда, сумма ряда, остаток ряда). Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
30. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
31. Функциональные ряды, определение. Точка сходимости, расходимости. Область сходимости. Степенные ряды, определение. Радиус сходимости, интервал сходимости. Область сходимости.
32. Элементы комбинаторики.
33. Вероятность события. Основные теоремы.
34. Повторные независимые испытания.
35. Дискретные случайные величины (ДСВ). Определение, числовые характеристики.
36. Непрерывные случайные величины (НСВ). Определение, числовые характеристики.
37. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
38. Дискретный ряд распределения. Расчет выборочных характеристик.
39. Интервальный ряд распределения. Расчет выборочных характеристик.
40. Доверительные интервалы: для математического ожидания нормально распределённой случайной величины (при известном σ ; при неизвестном σ); для среднего квадратического отклонения нормально распределённой случайной величины.
41. Корреляционно-регрессионный анализ. Коэффициент корреляции, коэффициент регрессии, линия регрессии.
42. Дисперсионный анализ. Общая, факторная и остаточная дисперсии.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Содержание компетенции (или ее части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Знать: базовые основы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно знает правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос, Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки решения задач.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы решения задач, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
	Владеть: методами применения математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на по-	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимая общепрофессиональная компетенция в основном сформирована. Обучающийся твердо знает методы	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформирована общепрофессиональная компетенция.

		ставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.	решения задач, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.
--	--	---	---	--

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен проводится в форме письменной работы, затем производится собеседование по работе. Экзамен оценивается по пятибалльной системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет № 2

Теоретический вопрос:

Системы линейных уравнений (СЛУ). Основные определения. Теорема Крамера.

Задачи:

1. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых $y = -2x$, $y = x - 6$.
2. Найти производную функции $y = \frac{x^5 - 3x}{\sin 7x}$.
3. Найти доверительный интервал для математического ожидания $M(X)$ с заданной доверительной вероятностью (надежностью) γ , если $\sigma(x) = 1,5$; $\bar{x}_g = 12$; $n = 49$; $\gamma = 0,95$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет № 44

Теоретический вопрос:

Интервальный ряд распределения. Расчет выборочных характеристик.

Задачи

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = (2; 11; 0)$; $\vec{b} = (-3; 4; -5)$.
2. Найти объём тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = -4$, $x = 0$ ($x < 0$) вокруг оси Oy .
3. В корзине 25 клубней картофеля, из них 5 имеют механические повреждения. Случайно отбирают 4 клубня. Найти вероятность, что все клубни не повреждённые.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «___» _____ 20__ г.

Зав. Кафедрой _____

а) для входного контроля (ВК):

1. Найдите значение выражения $(x^{7,4} : x^{5,4})^{-0,5}$ при $x = \frac{1}{49}$.
2. Найдите $a = |x_2 - x_1|$, если x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $2x^2 + x - 1 = 0$.
3. Число 56 составляет 80% от некоторого числа. Найдите среднее арифметическое этих чисел.

4. Найдите значение выражения $(x + y)$, если $(x; y)$ - решение системы
$$\begin{cases} 2x - 3y = 2 + 3x - y \\ 4x + y = 2. \end{cases}$$
5. Построить график функции $2y - x - 1 = 0$.
6. Решить систему неравенств
$$\begin{cases} 2x - 3 \geq 2 + 3x \\ 4x + 1 < 2. \end{cases}$$

б) для текущей успеваемости (ТAm):

Модуль 1. Алгебра и геометрия.

Определители, системы линейных уравнений

1. Как вычисляется определитель 2, 3 порядка?
2. Что называется решением системы уравнений?
3. Какая система называется совместной, несовместной, однородной, неоднородной?
4. Каким образом можно решить систему линейных уравнений с помощью определителей? Как называется этот метод решения?

Векторы

1. Как найти координаты вектора, зная координаты его начала и конца?
2. Как вычислить модуль вектора?
3. Что такое орт вектора?
4. Какие векторы называются равными, коллинеарными, сонаправленными, противоположно направленными, компланарными?
5. Как найти проекцию вектора на ось, на вектор?
6. Что такое направляющие косинусы вектора? Как их найти?
7. Как сложить/вычесть векторы, умножить вектор на число, если известны координаты векторов?
8. Что называется скалярным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов?
9. Что является условием коллинеарности и перпендикулярности векторов?
10. Что называется векторным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов? Как вычислить площадь прямоугольника, треугольника с помощью векторного произведения?
11. Что называется смешанным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов? Как вычислить объём параллелепипеда, пирамиды с помощью смешанного произведения?
12. Что такое векторное пространство?
13. Что такое линейная комбинация векторов? В каком случае векторы называются линейно независимыми? Линейно зависимыми?
14. Что такое размерность пространства, базис, разложение вектора по базису?
15. Как проверить, образуют ли данные векторы базис пространства? Как разложить данный вектор по этому базису?

Аналитическая геометрия на плоскости

1. Напишите формулу для нахождения координат середины отрезка.
2. Что называется уравнением линии на плоскости?
3. Что такое угловой коэффициент прямой?
4. Какие свойства углового коэффициента прямой существуют?

5. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом. Объясните значение каждого параметра в уравнении.
6. Напишите уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
7. Напишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
8. Напишите уравнение прямой «в отрезках». Напишите общее уравнение прямой.
9. Как найти уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно (перпендикулярно) данной прямой?
10. Как построить на плоскости область решений линейного неравенства $Ax + By + C \geq 0$?
11. Какая кривая на плоскости называется кривой 2-го порядка?
12. Дайте определения окружности, эллипса, гиперболы, параболы и их канонические уравнения.

Аналитическая геометрия в пространстве

1. Напишите уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору.
2. Напишите уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
3. Как найти угол между двумя плоскостями?
4. Сформулируйте условие параллельности двух плоскостей.
5. Напишите уравнения прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.
6. Напишите уравнения прямой в пространстве, проходящей через заданную точку параллельно данному вектору.
7. Напишите параметрические уравнения прямой в пространстве.
8. Как найти уравнение плоскости, проходящей перпендикулярно заданной прямой?
9. Как найти уравнение прямой, проходящей перпендикулярно заданной плоскости?
10. Как найти угол между прямой и плоскостью?

Модуль 2. Математический анализ (1 часть).

Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции

1. Какая функция называется чётной, нечётной? Каким свойством обладают графики таких функций?
2. Какие способы задания функции существуют?
3. Что называется пределом функции в точке?
4. Какая величина называется бесконечно большой, бесконечно малой?
5. Сформулируйте основные свойства предела.
6. Что называется неопределённостью и раскрытием неопределённости?
7. Дайте определение непрерывности функции в точке.
8. Какая функция называется непрерывной на интервале?
9. Какая точка называется точкой разрыва функции?
10. Какая точка называется точкой разрыва 1-го рода? 2-го рода?

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Каков геометрический смысл производной? механический?
2. Напишите уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
3. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного функций, сложной функции.
4. Что такое дифференциал функции?
5. Сформулируйте признаки возрастания, убывания функции.

6. В чём заключается необходимое условие существования экстремума?
7. Каковы достаточные признаки существования экстремума функции?
8. Дайте определение выпуклости, вогнутости графика функции.
9. Сформулируйте признаки выпуклости, вогнутости графика функции.
10. Как называются точки, в которых график меняет выпуклость на вогнутость или наоборот?

Интегральное исчисление

1. Что называется неопределённым интегралом от функции $f(x)$?
2. Сформулируйте основные свойства неопределённого интеграла.
3. Какие методы интегрирования существуют? Объясните суть каждого метода.
4. Что называется определённым интегралом от данной функции на данном отрезке?
5. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
6. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
7. Сформулируйте основные свойства определённого интеграла.
8. Напишите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций $y=f(x)$ и $y=g(x)$.
9. Напишите формулы для вычисления объёма тела, полученного при вращении вокруг осей Ox , Oy криволинейной трапеции.

Модуль 3. Математический анализ (часть 2)

Дифференциальные уравнения

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим решением? Частным решением?
4. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
5. Какова схема решения дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными?
6. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется линейным? Как его решать?
7. Как найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка вида $y''=f(x)$?
8. Какое уравнение называется характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
9. Как найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?

Функции нескольких переменных

1. Функция двух переменных: определение, область определения, область значений.
2. Дифференцирование функции двух переменных: частные производные 1-го и 2-го порядков.
3. Исследование функции двух переменных на экстремум.

Числовые и степенные ряды

1. В каком случае числовой ряд называется сходящимся? Расходящимся?
2. В чём состоит необходимый признак сходимости числового ряда?
3. В чём состоит достаточный признак расходимости числового ряда?
4. В чём состоят достаточные признаки сходимости Даламбера, предельный признак сравнения, интегральный Коши?
5. Какой ряд называется знакопеременным, знакочередующимся? Как исследовать его сходимость?
6. Какой ряд называется функциональным?
7. Что такое точка сходимости, расходимости, область сходимости функционального ряда?
8. Напишите формулу для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
9. Какой ряд называется рядом Тейлора, рядом Маклорена?






Модуль 4. Теория вероятностей.

1. Какие комбинации называются перестановками, сочетаниями, размещениями? Напишите формулы для их вычисления.
2. Какие виды событий существуют?
3. Что такое вероятность события?
4. Какие значения принимает вероятность события?
5. Сформулируйте классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
6. Сформулируйте теоремы сложения для несовместных и совместных событий.
7. Сформулируйте теоремы умножения для независимых и зависимых событий.
8. Что такое повторные независимые испытания?
9. Дайте определение случайной величины.
10. Чем дискретная случайная величина отличается от непрерывной?
11. Что называется законом распределения случайной величины?
12. Как задать закон распределения дискретной случайной величины?
13. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Как его вычислить для дискретной величины? В чём состоит вероятностный смысл мат. ожидания?
14. Что называется дисперсией случайной величины? Напишите формулы для её вычисления для дискретной величины. Что характеризует дисперсия?
15. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины?
16. Что такое функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
17. Что такое функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины? Сформулируйте её свойства.
18. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным? В чём смысл параметров нормального распределения μ и σ ?
19. Изобразите нормальную кривую.
20. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.
21. Напишите формулу для вычисления вероятности отклонения нормально распределённой случайной величины от её мат. ожидания.
22. В чём заключается правило «трёх сигм»? В каких случаях его применяют?

Модуль 5. Математическая статистика.

1. Что такое генеральная совокупность и выборка?
2. Что называется частотой варианты, относительной частотой?
3. Что такое вариационный ряд распределения?
4. Как построить дискретный ряд распределения?
5. Как построить непрерывный (интервальный) ряд распределения?
6. Что такое полигон частот? Как его строят и для каких рядов?
7. Что такое гистограмма частот? Как её строят и для каких рядов?
8. Перечислите основные выборочные характеристики. Как они вычисляются?
9. Что такое коэффициент вариации? Для чего его вычисляют?
10. Что называется оценкой параметра распределения? Что такое точечная оценка? Интервальная?
11. Чему равны точечные оценки генеральной средней и дисперсии?
12. Что называется доверительной вероятностью (надёжностью) оценки?
13. Что такое доверительный интервал для оценки генеральной средней? Как его найти при заданной надёжности?
14. Как определить коэффициент корреляции?
15. Что показывает коэффициент корреляции?
16. Как найти коэффициент регрессии?
17. Что показывает коэффициент регрессии?
18. Напишите формулу для составления уравнения линии регрессии.
19. Что такое общая, факторная и остаточная дисперсии?

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	9, 13, 26	28.08.2017, N 1	
2	13, 33-34	27.08.2018, N 1	
3	13, 23-24	27.08.2019, N 1	
4	13	20.11.2020, N 4	
5	20	30.08.2021	
6			