

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 02.03.2024  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

РОССИЙСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



## Рабочая программа дисциплины

### «Высшая математика»

Направление подготовки **06.03.01 – Биология**

Направленность (профиль) программы **Биоэкология и охотоведение**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки  
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Составители:

Доцент кафедры Природообустройства и водопользования

к.т.н., доцент

Лычкин В.Н.

Ст. преподаватель кафедры Природообустройства и водопользования

Соловьева Ю.А.

Рецензенты:

к.п.н., доцент кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных  
дисциплин ИПиНБ РАНХиГС при Президенте РФ

Архангельская М.В.

ст. преподаватель кафедры Природообустройства и водопользования

Капитонова В.А.

**1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Содержательная структура компонентов компетенций

Названия компетенций	Части компонентов
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<b>Знать:</b> современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний.
	<b>Уметь:</b> использовать математические методы в биологии.
	<b>Владеть:</b> стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.
Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.(ПК-4)	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин.
	<b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
	<b>Владеть:</b> современной отечественной информацией по профилю работы
Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях..(ПК-8)	<b>Знать:</b> методы теории вероятностей и математической статистики.
	<b>Уметь:</b> обобщать и обрабатывать результаты опытов.
	<b>Владеть:</b> методами математической статистики и дискретной математики.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Высшая математика» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении, позволяют сформировать у будущего бакалавра умение использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности.

*Цель дисциплины* – развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося, овладение им как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

*Задачи дисциплины:*

- Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.
- Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.
- Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.
- Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с**

**преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

3.1 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>44</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа	22
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>127</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

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

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела	Трудоемкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторной работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Высшая математика (Часть 1)</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	Тест Собеседование по контрольной работе	ОК-7 ПК-4 ПК-8
1.1.Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.	32	8	24		
<b>Раздел 2. Высшая математика (Часть 2)</b>	<b>106</b>	<b>28</b>	<b>78</b>	Тест Собеседование по контрольной работе	ОК-7 ПК-4 ПК-8
2.1.Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	36	10	26		
2.2.Интегральное исчисление функции одной переменной.	36	10	26		
2.3.Дифференциальные уравнения.	34	8	26		
<b>Раздел 3. Высшая математика (Часть 3)</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	Тест Собеседование по контрольной работе	ОК-7 ПК-4 ПК-8
3.1.Элементы теории вероятностей	33	8	25		
<b>Контроль</b>	<b>9</b>				
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>44</b>	<b>127</b>		

##### 4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

###### Раздел 1. Высшая математика (Часть 1)

**Цель** – научить осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в сфере АПК; научиться использовать системы линейных уравнений для решения задач в сфере АПК.

**Задачи:** укрепление и расширение знаний по аналитической геометрии и линейной алгебре.

###### Перечень учебных элементов раздела:

###### 1.1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства  $R^2$  и  $R^3$ . Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Матрицы и определители. Системы двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Система линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Гаусса.

###### Раздел 2. Высшая математика (Часть 2)

**Цель** – научить осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в сфере АПК.

**Задачи:** укрепление и расширение знаний по математическому анализу, приобретенных на предшествующем этапе обучения, в области интегрального исчисления функции одной переменной, числовые и степенные теорию вероятностей.

**Перечень учебных элементов раздела:**

**2.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Введение в математический анализ. Производная и дифференциал. Приложения производной. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

**2.2. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Приложения определенного интеграла.

**2.3. Дифференциальные уравнения.**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие об общем и частном решении. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**Раздел 3. Высшая математика (Часть 3)**

**Цель** – научить осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в сфере АПК; научиться применять вероятностные методы для решения задач в сфере АПК.

**Задачи:** укрепление и расширение знаний по теории вероятностей.

**Перечень учебных элементов раздела:**

**3.1 Элементы теории вероятностей.**

Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия

### 4.3 Тематический план по заочной форме обучения

#### Раздел 1. Высшая математика (Часть 1)

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоёмкость, часов
1.1.Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.	1. Матрицы и определители 2. Системы линейных уравнений	4

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоёмкость, часов
1.1.Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.	Семинар (решение практических задач)	4

##### Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
1.1.Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.	24	Тест Собеседование по контрольной работе

#### Раздел 2. Высшая математика (Часть 2)

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоёмкость, часов
2.1.Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1. Введение в анализ. 2. Производная, таблица производных и правила дифференцирования.	4
2.2.Интегральное исчисление функции одной переменной.	1. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов и правила интегрирования. 2. Методы интегрирования.	4
2.3.Дифференциальные уравнения.	1. Дифференциальные уравнения. Виды и методы их решения.	4

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоёмкость, часов
2.1.Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Семинар (решение практических задач)	6
2.2.Интегральное исчисление	Семинар (решение практических задач)	6

функции одной переменной.	задач)	
2.3. Дифференциальные уравнения.	Семинар (решение практических задач)	4

### Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
2.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	26	Тест Собеседование по контрольной работе
2.2. Интегральное исчисление функции одной переменной.	26	
2.3. Дифференциальные уравнения.	26	

### Раздел 3. Высшая математика (Часть 3)

#### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоёмкость, часов
3.1. Элементы теории вероятностей	1. Основные понятия, теоремы и формулы теории вероятностей 2. Случайные величины	4

#### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоёмкость, часов
3.1. Элементы теории вероятностей	Семинар (решение практических задач)	4

### Самостоятельная работа

Тема	Трудоёмкость, часов	Контроль
3.1. Элементы теории вероятностей	25	Тест Собеседование по контрольной работе



## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Высшая математика» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очно-заочного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю).**

1. «Высшая математика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам 1, 2 курсов по направлениям подготовки бакалавров 06.03.01 – «Биология», РГАЗУ, 2016 г. (автор: доц. Лычкин В.Н., ст. преп. Капитонова В.А.).

2. Лычкин В.Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: Учеб. пособие. / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова. – М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014.

3. Лычкин В.Н. Лекции и практические занятия по высшей математике: Учебное пособие для вузов. / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова. – М.: «Прондо», 2017.

## **7. Оценочные материалы.**

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Высшая математика» представлены в приложении А к рабочей программе дисциплины.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### *Основная литература:*

1. Высшая математика. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / С. А. Муханов, В. В. Бритвина, Г. П. Конюхова, А. А. Муханова. – Москва : Прондо, 2017. – 120 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: [http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Differen\\_ugravneniy.pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Differen_ugravneniy.pdf) (дата обращения: 01.07.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Муханова, А. А. Задачник-практикум по теории вероятностей : учебное пособие / А. А. Муханова, С. А. Муханов. – Москва : Перо, 2019. – 124 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/%2BBlok.PDF> (дата обращения: 01.07.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Лычкин, В. Н. Высшая математика / В. Н. Лычкин. Учеб. пособие. – Москва: РГАЗУ, 2011. – 330 с.

4. Лычкин, В. Н. Математический анализ в задачах и упражнениях : учеб. пособие / В. Н. Лычкин, В. А. Капитонова. – Москва: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2013. - 262 с.

5. Лычкин, В. Н. Лекции и практические занятия по высшей математике : учебное пособие для вузов / В. Н. Лычкин, В. А. Капитонова, А. А. Муханова. - Прондо, 2017. – Ч.1. - 251с. - ISBN 9785990994584.

6. Лычкин, В. Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: учеб. пособие. / В. Н. Лычкин, В.А. Капитонова. – Москва : ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014. -151 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 12 – е изд. – М: Юрайт: Высш. шк., 2012.

2. Лычкин В.Н. Высшая математика в задачах : учеб. пособие. / В.Н. Лычкин. – М.: РГАЗУ, 2009. – 295 с.

## **9. Современные профессиональные базы данных**

1. <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

2. <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

3. <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

5. <https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

#### **10. Информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

#### **11. Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса), система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)), Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ(<http://www.youtube.com/rgazu>), инновационную систему тестирования, система электронного документооборота «GS-Ведомости», антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»**

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Направленность (профиль) программы Биоэкология и охотоведение

Квалификация бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха 2020

## 1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Знает:</b> современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. <b>Умеет:</b> использовать математические методы в биологии. <b>Владеет:</b> стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	Тестирование Устный опрос Выполнение практического задания
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Знает твердо:</b> современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. <b>Умеет уверенно:</b> использовать математические методы в биологии. <b>Владеет уверенно:</b> стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	Тестирование Устный опрос Выполнение практического задания
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> Современной картины мира на основе естественнонаучных, математических знаний. <b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать математические методы в биологии. <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	Тестирование Устный опрос Выполнение практического задания
Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации,	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Знает:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>Умеет:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <b>Владеет:</b> современной	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического задания

правила составления научно-технических проектов и отчетов.(ПК-4)		отечественной информацией по профилю работы	
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Знает твердо:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>Умеет использовать уверенно:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <b>Владет уверенно:</b> современной отечественной информацией по профилю работы	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического задания
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> основных законов естественнонаучных дисциплин. <b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> современной отечественной информацией по профилю работы	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического задания
Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Знает:</b> методы теории вероятностей и математической статистики. <b>Умеет:</b> обобщать и обрабатывать результаты опытов. <b>Владет:</b> методами математической статистики и дискретной математики.	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического задания
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<b>Знает твердо:</b> методы теории вероятностей и математической статистики. <b>Умеет уверенно:</b> обобщать и обрабатывать результаты	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического

биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.(ПК-8)		опытов. <b>Владеет уверенно:</b> методами математической статистики и дискретной математики.	задания
	<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> методов теории вероятностей и математической статистики. <b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> обобщать и обрабатывать результаты опытов. <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> методами математической статистики и дискретной математики.	Тестирование Устный опрос выполнение контрольной работы, Выполнение практического задания

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке основных категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

Выполнение письменной контрольной работы (10 задач)	Не даны правильные ответы на все задачи контрольной работы	Дан правильный ответ на 4-5 задач контрольной работы	Даны правильные ответы на 6-8 задач контрольной работы	Даны правильные ответы на 9-10 задач контрольной работы
Выполнение тестов (правильных ответов из 15 вопросов)	8 и менее	9-11	12-13	14-15

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Высшая математика».

### **2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)**

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 15 возможных вопросов варианта) и решение практического задания	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 8, практическое задание решено не правильно или не решено	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, практическое задание решено с ошибками, ответов на предложенный тест 9-11	умеет применять полученные знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 12-13	свободно применяет знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 14-15

### **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**

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ (УСТНЫХ ОПРОСОВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА» ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Устный опрос проводится после ряда аудиторных занятий и включает проверку усвоения материала как лекционного, так и практического по отдельным темам. Проверка знаний проводится в форме индивидуального опроса с обсуждением. Остальные студенты дополняют и уточняют рассматриваемый вопрос. Преподаватель подводит итог.

#### **Примерные вопросы к разделу 1**



Тема	Вопросы
1.1.Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.</li> <li>2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.</li> <li>3. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.</li> <li>4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.</li> <li>5. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы уравнений и ее решение.</li> <li>6. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.</li> <li>7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.</li> <li>8. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.</li> <li>9. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.</li> <li>10. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.</li> </ol>

### Примерные вопросы к разделу 2

Тема	Вопросы
2.1.Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовая последовательность и ее предел.</li> <li>2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.</li> <li>3. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.</li> <li>4. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.</li> <li>5. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.</li> <li>6. Производные высших порядков.</li> <li>7. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.</li> <li>8. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).</li> <li>9. Теоремы Ролля, Лагранжа.</li> <li>10. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.</li> <li>11. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.</li> <li>12. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</li> <li>13. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.</li> <li>14. Асимптоты кривой.</li> </ol>

	15. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
2.2. Интегральное исчисление функции одной переменной.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.</li> <li>3. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.</li> <li>3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.</li> <li>4. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).</li> <li>5. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.</li> <li>6. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.</li> <li>7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.</li> <li>8. Определение функции нескольких переменных.</li> </ol>
2.3. Дифференциальные уравнения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.</li> <li>2. Уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>3. Однородные уравнения.</li> <li>4. Линейные уравнения первого порядка.</li> <li>5. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.</li> <li>6. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</li> <li>7. Линейные однородные уравнения второго порядка.</li> <li>8. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.</li> </ol>

### Примерные вопросы к разделу 3

Тема	Вопросы
3.1. Элементы теории вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебра событий</li> <li>2. Классическое и геометрическое определение вероятности. Определение условной вероятности.</li> <li>3. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.</li> <li>4. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.</li> <li>5. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства.</li> <li>6. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.</li> <li>7. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотности распределения, их взаимосвязь и свойства.</li> <li>8. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</li> </ol>

## КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Тесты по дисциплине «Высшая математика» содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов. Для выполнения заданий отводится 90 минут.

### Примерные тесты по разделу 1.

Вопрос 1	Варианты ответов 2
Даны точки A(3; - 3; 3) и B(0; - 1; - 3). Длина отрезка АВ равна	1) 5 2) 7 3) 4 4) 1
Даны точки A(4; - 2; 5) и B(2; 2; 3). Тогда середина этого отрезка есть точка	1) (- 3; 0; 2) 2) (1; - 2; 5) 3) (2; 1; - 1) 4) (3; 0; 4)
Уравнение прямой, проходящей через точку A(0; 2) под углом $45^\circ$ к оси $Ox$ , имеет вид	1) $y = x+2$ 2) $y = 3-x$ 3) $y = 2x+1$ 4) $y = x-2$
Геометрическое место точек, разность расстояний которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, называется	1) гиперболой 2) эллипсом 3) окружностью 4) параболой
Радиус окружности $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$ равен	1) 3 2) 12 3) 6 4) 5

### Примерные тесты по разделу 2.

Вопрос 1	Варианты ответов 2
<b>Введение в математический анализ</b>	
Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$	1) 0,5 2) 3 3) -1 4) 0
Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$	1) 0,5 2) 3 3) 8 4) 2
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
1. Найти $y'(0)$ , если $y = 2^x \cdot \operatorname{tg} x$	1) 6 2) 1 3) 7 4) 0
<b>Приложения производной</b>	
Если $f''(x)$ положительна на интервале $(a; b)$ , то кривая $y = f(x)$ на этом интервале	1) возрастает 2) выпукла 3) вогнута

	4) убывает
Сумма абсцисс точек перегиба кривой $y = x^4 - 6x^2 + 5$ равна	1) 4 2) 0 3) 5 4) 1
<b>Неопределенный интеграл</b>	
Вычислить $\int x \sin x dx$	1) $\sin x - \cos x + C$ 2) $e^x \sin x + C$ 3) $-x \cos x + \sin x + C$ 4) $2x \cos x + C$
Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ , если	1) $f'(x) = F(x)$ 2) $F(x) = -f(x)$ 3) $F'(x) = f(x)$ 4) $F(x) + f(x) = 0$
<b>Определенный интеграл</b>	
Вычислить $\int_1^4 \frac{xdx}{\sqrt{4x+2}}$	1) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ 2) $\frac{1-\sqrt{3}}{5}$ 3) $\frac{\sqrt{7}}{4}$ 4) 0,6
Вычислить $\int_0^1 xe^x dx$	1) $\frac{2}{7}$ 2) $e-2$ 3) 1 4) 8
Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{2}x^2 - x - 3$ и $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 2$	1) 11 2) 45 3) 36 4) 9
<b>Дифференциальные уравнения</b>	
Решить уравнение $y' = (y+1) \operatorname{tg} x$	1) $y \sin x + C = 0$ 2) $\ln (y+1) \cos x  = C$ 3) $y = \frac{C e^{2x+1}}{x^3}$ 4) $\sin x (\cos y + C) = 3$
Общим решением уравнения $y'' - 3y = 0$ является функция	1) $y = C_1 e^x - C_2 e^{3x}$ 2) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$ 3) $y = (C_1 + C_2 x) e^x$ 4) $y = C_1 e^{5x} + C_2$

### Примерные тесты по разделу 3

Вопрос	Варианты ответов
1	2

Всхожесть семян пшеницы составляет 90%. Тогда наиболее вероятное число всходов из 200 посеянных семян равно	1) 168 2) 180 3) 192 4) 154										
Случайная величина $X$ задана следующим законом распределения: <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>6,5</td> <td>7,2</td> <td>8,4</td> <td>9,1</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> Тогда ее математическое ожидание $M(X)$ равно	$X$	6,5	7,2	8,4	9,1	$p$	0,2	0,3	0,4	0,1	1) 7,73 2) 4,69 3) 6,75 4) 2,7
$X$	6,5	7,2	8,4	9,1							
$p$	0,2	0,3	0,4	0,1							
Монету подбрасывают 8 раз. Какова вероятность того, что 6 раз она выпадет гербом вверх ?	1) $\frac{5}{12}$ 2) $\frac{5}{8}$ 3) $\frac{7}{64}$ 4) $\frac{6}{11}$										

**КОМПЛЕКТЫ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА» ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

После усвоения основных тем студенты очно-заочной формы обучения выполняют контрольную работу в соответствии с индивидуальным заданием в соответствии с методическими указаниями.

В задачах **1–10** даны вершины треугольника  $ABC$ .

Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнение стороны  $AB$ ; 3) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 4) уравнение окружности, для которой высота  $CD$  является диаметром.

1.  $A (-9; -2), \quad B (3; 7), \quad C (1; -7).$
2.  $A (-5; 2), \quad B (7; -7), \quad C (5; 7).$
3.  $A (-7; 5), \quad B (5; -4), \quad C (3; 10).$
4.  $A (-7; 1), \quad B (5; -8), \quad C (3; 6).$
5.  $A (0; 3), \quad B (12; -6), \quad C (10; 8).$
6.  $A (-8; 4), \quad B (4; -5), \quad C (2; 9).$
7.  $A (-2; 2), \quad B (10; -7), \quad C (8; 7).$
8.  $A (1; 2), \quad B (13; -7), \quad C (11; 7).$
9.  $A (-4; 1), \quad B (8; -8), \quad C (6; 6).$
10.  $A (-3; 0), \quad B (9; 9), \quad C (7; -5).$

В задачах **11 – 20** найти производные данных функций:

11. а)  $y = 4x^2 - \frac{5}{6x^6} + 10\sqrt[5]{x^4}$ ; б)  $y = (1-x^2) \operatorname{ctgx}$ ; в)  $y = \frac{e^x}{2x+1}$ ;  
 г)  $y = \ln(x^2 + 5)$ .

12. а)  $y = 3x^5 - \frac{2}{3x^3} + 6\sqrt[3]{x^2}$  ; б)  $y = 5^x \operatorname{tg} x$  ; в)  $y = \frac{\arccos x}{x^3 - 1}$  ;  
 з)  $y = \sqrt{x^3 + \sin 3x}$  .
13. а)  $y = 3x + \frac{4}{x^3} - 3\sqrt[3]{x^2}$  ; б)  $y = (x^2 + 1) \operatorname{arctg} x$  ; в)  $y = \frac{\sin x}{x - 3}$  ;  
 з)  $y = (\ln x - \cos 3x)^2$  .
14. а)  $y = 5x^2 - \frac{1}{x} + 2\sqrt{x}$  ; б)  $y = (x + 3) \operatorname{arcsin} x$  ; в)  $y = \frac{\ln x}{x^2 + 1}$  ;  
 з)  $y = (e^{3x} - \sin 3x)^2$  .
15. а)  $y = 4x^2 - \frac{3}{x^2} + 5\sqrt[5]{x^3}$  ; б)  $y = e^{2x}(x^3 - 1)$  ; в)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^2 - 2x}$  ;  
 з)  $y = (\ln \sin x - x)^3$  .
16. а)  $y = x^5 + \frac{1}{2x^2} - 4\sqrt{x} + 3$  ; б)  $y = (4x^2 + 1) \operatorname{tg} x$  ; в)  $y = \frac{\sin x}{x - \cos x}$  ;  
 з)  $y = (x^2 - \ln x)^3$  .
17. а)  $y = 2x^3 - \frac{2}{3x^6} + 3\sqrt[3]{x^2}$  ; б)  $y = (x + e^x) \operatorname{arcsin} x$  ;  
 в)  $y = \frac{\cos x}{x + \sin x}$  ; з)  $y = \ln \operatorname{tg} 2x$  .
18. а)  $y = 5x^6 - \frac{3}{2x^4} + 8\sqrt[4]{x^3}$  ; б)  $y = x^3 \operatorname{arctg} x$  ; в)  $y = \frac{x + 2}{\ln x}$  ;  
 з)  $y = (3x^2 + e^{2x})^4$  .
19. а)  $y = 3x^4 - \frac{5}{3x^3} - 9\sqrt[3]{x} - 1$  ; б)  $y = (x^3 + 1) \ln(x + 1)$  ; в)  $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2}$  ;  
 з)  $y = e^{\sin 5x}$  .
20. а)  $y = 2x^5 - \frac{1}{3x^3} + 4\sqrt[4]{x}$  ; б)  $y = (x^2 - 2) \sin x$  ; в)  $y = \frac{2^x}{\operatorname{arctg} x}$  ;  
 з)  $y = \sqrt[4]{x^3 + \ln x}$  .

В задачах **21 – 30** исследовать данные функции методами дифференциального исчисления и построить их графики. При исследовании функции нужно найти интервалы возрастания и убывания и точки экстремума функции, интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба графика функции.

21.  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 5$  .

22.  $y = \frac{1}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 8$  .

23.  $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 20$  .

24.  $y = -\frac{1}{2}x^3 + 6x - 1$  .

$$25. y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x - 1.$$

$$26. y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x - 2.$$

$$27. y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 4.$$

$$28. y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2.$$

$$29. y = \frac{1}{3}x^3 - 4x + 1.$$

$$30. y = \frac{1}{5}x^3 - \frac{9}{5}x^2 + 3x + 3.$$

В задачах **31 – 40** вычислить указанные неопределенные интегралы :

$$31. a) \int (2x^3 - \frac{4}{x^5} + 3) dx ; \quad б) \int \frac{dx}{\sqrt{1-4x}} ; \quad в) \int xe^{2x} dx .$$

$$32. a) \int (3x^5 - \sqrt{x} + 1) dx ; \quad б) \int \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx ; \quad в) \int x \sin 2x dx .$$

$$33. a) \int (8x^7 + \frac{4}{x^3} - 2) dx ; \quad б) \int \frac{x^3 dx}{x^4 + 5} ; \quad в) \int xe^{3x} dx .$$

$$34. a) \int (3x^2 - \frac{5}{x^6} + 1) dx ; \quad б) \int \sin^4 x \cos x dx ; \quad в) \int \ln 4x dx .$$

$$35. a) \int (4x^3 - \sqrt[5]{x^2} + 6) dx ; \quad б) \int \frac{x^3 dx}{x^4 + 5} ; \quad в) \int xe^x dx .$$

$$36. a) \int (e^x - \frac{4}{x^2} + 3) dx ; \quad б) \int \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}} ; \quad в) \int \ln x dx .$$

$$37. a) \int (5x^4 + \frac{1}{\sqrt{x}} - 2) dx ; \quad б) \int \operatorname{tg} 3x dx ; \quad в) \int x \cos 2x dx .$$

$$38. a) \int (3x^2 - \frac{7}{\sqrt[4]{x}} + 1) dx ; \quad б) \int \cos^3 x \sin x dx ; \quad в) \int x \sin 3x dx .$$

$$39. a) \int (7x^6 + \frac{1}{x^5} - 2) dx ; \quad б) \int \operatorname{ctg} 4x dx ; \quad в) \int xe^{4x} dx .$$

$$40. a) \int (4x^3 - \sqrt[4]{x} + 6) dx ; \quad б) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3 + 3}} ; \quad в) \int x \cos 3x dx .$$

В задачах **41 – 45** вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

$$41. y = x^2 - 4x + 5, \quad y = x + 1.$$

$$42. y = x^2 - 2x, \quad y = x.$$

$$43. y = x^2 + 2x - 1, \quad y = x + 1.$$

$$44. y = x^2 - 4x + 1, \quad y = x - 3.$$

$$45. y = x^2 + 6x + 7, \quad y = x + 3.$$

В задачах **46 – 50** вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

$$46. y = \cos x, \quad x = \frac{\pi}{6}, \quad x = \frac{\pi}{3}, \quad y = 0.$$

$$47. y = \frac{4}{x}, \quad x = 1, \quad x = 4, \quad y = 0.$$

$$48. y = x^2, \quad y = x + 2.$$

$$49. y = \sin x, \quad x = 0, \quad x = \frac{\pi}{2}, \quad y = 0.$$

$$50. y = x^2, \quad x = 1, \quad x = 3, \quad y = 0.$$

В задачах **51 – 60** найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанному начальному условию.

$$51. y' - \frac{y}{x} = x \cos x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}.$$

$$52. y' - \frac{y}{x} = x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}.$$

$$53. y' + \frac{y}{x} = x^2 - 4, \quad y(2) = -2.$$

$$54. y' + \frac{2y}{x} = \frac{\cos x}{x^2}, \quad y(\pi) = 0.$$

$$55. y' - y = e^{2x}, \quad y(0) = 1.$$

$$56. y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x}, \quad y(2) = 2.$$

$$57. y' + 2xy = x^3 e^{-x^2}, \quad y(0) = 0.$$

$$58. y' - \frac{y}{x} = \frac{x^2 - 1}{x}, \quad y(1) = 2.$$

$$59. y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, \quad y(1) = 2.$$

$$60. y' + \frac{y}{2x} = \sqrt{x}, \quad y(1) = \frac{1}{2}.$$

В задачах **61 – 70** найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка.

$$61. y'' - 2y' + y = 0.$$

$$62. y'' - 6y' + 9y = 0.$$

$$63. y'' + 6y' + 10y = 0.$$

$$64. y'' - 4y' + 8y = 0.$$

$$65. y'' - 3y' = 0.$$

$$66. y'' - 4y = 0.$$

$$67. y'' - 3y' + 2y = 0.$$

$$68. y'' - 4y' + 3y = 0.$$

$$69. y'' - 9y' + 20y = 0.$$

$$70. y'' - 4y' + 4y = 0.$$

**71.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7.

Производится 4 выстрела. Найти вероятность того, что цель будет поражена :

a) три раза; б) не более двух раз.

**72.** Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8.

Найти вероятность того, что среди пяти случайно отобранных деталей проверенных окажется не менее четырех деталей.



**73.** Птицеферма отправила на базу 10000 яиц. Вероятность того, что каждое яйцо повредится в пути, равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базе в отправленной партии яиц окажется три поврежденных яйца.

**74.** В колоде 36 карт. Наудачу из колоды вынимаются две карты. Какова вероятность того, что это будет два туза ?

**75.** В группе 25 студентов, из которых отлично учатся 5 человек, хорошо – 12, удовлетворительно – 6, слабо – 2. Преподаватель вызывает студента. Какова вероятность того, что вызванный студент отличник или хорошист?

**76.** В колоде 36 карт. Наудачу из колоды вынимаются две карты. Какова вероятность того, что вторым будет вынут туз, если первым тоже был вынут туз?

**77.** Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна трем.

**78.** В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый будет белым, черным или синим? ?

**79.** Монету подбрасывают 8 раз. Какова вероятность того, что 6 раз она выпадет гербом вверх ?

**80.** В магазин поступили телевизоры из трех заводов. Вероятность того, что телевизор изготовлен на первом заводе, равна 0,3, на втором – 0,2, на третьем – 0,5. Вероятность того, что телевизор окажется бракованным, для первого завода равна 0,2, для второго – 0,1, для третьего – 0,3. Найти вероятность того, что наугад взятый телевизор окажется не бракованным.

В задачах **81 – 90** вычислить выборочный коэффициент корреляции двух случайных величин  $X$  и  $Y$  и найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ . Данные взять из таблицы 4.

Таблица 4

№ задачи	Значения величин											
	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$
<b>81</b>	$x$	24	25	23	24	20	24	23	21	23	23	
	$y$	18	19	18	19	20	19	19	21	19	18	
<b>82</b>	$x$	24	25	21	23	20	23	24	24	23	23	
	$y$	20	21	19	19	19	18	19	18	19	18	
<b>83</b>	$x$	47	49	43	46	41	46	49	48	45	46	
	$y$	40	42	38	38	37	36	39	35	37	38	
<b>84</b>	$x$	18	16	17	20	20	20	21	22	23	23	
	$y$	22	23	21	27	26	28	32	32	32	37	
<b>85</b>	$x$	28	16	32	20	24	24	28	36	12	20	
	$y$	15	22	15	21	22	18	17	14	25	21	
<b>86</b>	$x$	33	30	24	12	30	33	21	24	18	15	
	$y$	36	32	24	12	36	28	14	20	16	12	
<b>87</b>	$x$	24	25	21	23	23	20	24	24	23	23	
	$y$	15	14	22	21	18	25	15	21	17	22	
<b>88</b>	$x$	34	35	31	27	23	19	15	11	8	7	
	$y$	13	13	18	23	25	30	33	35	37	33	
<b>89</b>	$x$	22	23	24	25	25	23	18	21	19	20	
	$y$	25	30	30	30	35	25	25	20	20	20	
<b>90</b>	$x$	28	27	28	28	29	28	32	30	28	29	

	у	29	29	28	28	29	28	32	30	28	29
--	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(экзамен) по дисциплине «Высшая математика»**

Экзамен по дисциплине проводится в виде итогового теста и решения практического задания. Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Для выполнения заданий отводится 90 минут. Задания определяют степень сформированности способности осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК.

**Примерные задания итогового теста**

**Примерные задания по разделу 1**

Вопрос	Варианты ответов
1	2
1. Расстояние между точками А(-3; 5) и В(1; 2) равно	1) 2 2) 6 3) 5 4) 8
2. Расстояние от точки А(6; -8) до начала координат равно	1) 10 2) 4 3) 5 4) 12
3. Даны точки А(3; - 3; 3) и В(0; - 1; - 3). Длина отрезка АВ равна	1) 5 2) 7 3) 4 4) 1
4. Даны точки А(4; - 2; 5) и В(2; 2; 3). Тогда середина этого отрезка есть точка	1) (- 3; 0; 2) 2) (1; - 2; 5) 3) (2; 1; - 1) 4) (3; 0; 4)
5. Уравнение прямой, проходящей через точку А(0; 2) под углом 45 <sup>о</sup> к оси Ох имеет вид	1) $y = x+2$ 2) $y=3-x$ 3) $y=2x+1$ 4) $y=x-2$
6. Длина отрезка прямой $\frac{x}{6} + \frac{y}{8} = 1$ , заключенного между точками пересечения ее с осями координат, равна	1) 7 2) 10 3) 9 4) 48
7. Угол между прямыми $2x - 3y + 6 = 0$ и $x + 5y - 2 = 0$ равен (в градусах)	1) 30 2) 90 3) 45 4) 60
8. Уравнение прямой, проходящей через точки А(- 4; 8) и В(5; - 4), имеет вид	1) $4x+3y-8=0$ 2) $3x+2y+5=0$ 3) $3x+4y-6=0$ 4) $x-2y+7=0$

**Примерные задания по разделу 2**

Вопрос	Варианты ответов
1	2
<b>Введение в математический анализ</b>	
1. Наибольшее число из области определения функции $y = \sqrt{x+3} + \sqrt{5-x}$ равно	1) 5 2) 3 3) -2 4) 7
2. Функция $y = f(x)$ называется четной, если для любых $x$ и $-x$ из области определения функции выполнено условие	1) $f(-x) = 2f(x)$ 2) $f(2x) = f(-x)$ 3) $f(-x) = f(x)$ 4) $f(-x) = -f(x)$
3. Период функции $y = \sin(3x-5)$ равен	1) $6\pi$ 2) $\frac{2\pi}{3}$ 3) $\pi$ 4) $2\pi$
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 2x + 1)$	1) 0 2) -4 3) 5 4)
5. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 5}{x^2 - x - 4}$	1) 3 2) -1 3) 6 4) -2

6. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$	1) 0,5 2) 6 3) 2 4) 0
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
1. Найти $y'(0)$ , если $y = 2^x \cdot \operatorname{tg} x$	1) 6 2) 1 3) 7 4) 0
2. Найти значение производной функции $y = x^3 - \frac{5}{x^2} + 3\sqrt{x}$ в точке $x=1$	1) 14,5 2) 5 3) 4,7 4) 1
3. Найти значение производной функции $y = x^2 \cdot \ln x$ в точке $x=1$	1) 0 2) e 3) -2 4) <u>1</u>
4. Найти значение производной функции $y = \frac{5x+3}{x^2+1}$ в точке $x=0$	1) 5 2) 0 3) -3 4) 2
5. Найти значение производной функции $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x+1}$ в точке $x=0$	1) 3 2) 6 3) 1 4) 7
<b>Приложения производной</b>	
1. Если функция $y = f(x)$ возрастает на интервале $(a;b)$ , то ее производная $f'(x)$ на этом интервале	1) отрицательна 2) положительна 3) не существует 4) равна 0
2. Стационарными точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых $f'(x)$ равна	1) нулю 2) трем 3) отрицательна 4) положительна
3. Значение функции $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 2$ в точке ее минимума равно	1) 0 2) -7 3) -1 4) 5
4. Длина интервала убывания функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ равна	1) 3 2) 5 3) 1 4) 2
5. Длина интервала убывания функции $y = (x-5)\sqrt[3]{x^2}$ равна	1) 2 2) 7 3) 4 4) 5
<b>Неопределенный интеграл</b>	
1. Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ , если	1) $f'(x) = F(x)$ 2) $F(x) = -f(x)$ 3) $F'(x) = f(x)$ 4) $F(x) + f(x) = 0$
2. Первообразная для функции $y = 4x^3$ равна	1) $x^4$ 2) $12x^2$ 3) $4x^3 + C$ 4) 4
3. Функция $\cos x + \sin x$ является первообразной для функции	1) $\cos x - \sin x$ 2) $x \cos x$ 3) $x \operatorname{tg} x$ 4) $\sin x - \cos x$
4. Для функции $f(x) = 4x^3 - 6x^2 + 2$ найти первообразную $F(x)$ , график которой проходит через точку $A(1; 1)$	1) $12x^2 - 12x$ 2) $5x^4 + 6x^3 - 2x - 1$ 3) $x^4 - 3x^2 + 2$ 4) $x^4 - 2x^3 + 2x$
5. Вычислить $\int (5 \cos x - 3e^x) dx$	1) $-5 \sin x - 3e^x + C$ 2) $5 \sin x - 3e^x + C$ 3) $2,5 \sin x + 3e^x + C$

	4) $0,5\sin x + e^x + C$
<b>Определенный интеграл</b>	
1. Вычислить $\int_{-2}^3 x^2 dx$	1) 8 2) $\frac{17}{9}$ 3) -3 4) $\frac{35}{3}$
2. Вычислить $\int_2^3 3x^2 dx$	1) 7 2) -4 3) 19 4) 0
3. Вычислить $\int_0^2 \frac{dx}{4+x^2}$	1) 1 2) $\frac{\pi}{8}$ 3) $1-\pi$ 4) 2
4. Вычислить $\int_4^6 \frac{dx}{x^2+2x-8}$	1) $\frac{1}{6}\ln 1,6$ 2) $e^{-1}$ 3) 1 4) 0
5. Вычислить $\int_0^1 \sqrt{1-x} dx$	1) 0 2) $-\frac{5}{7}$ 3) 6 4) $\frac{2}{3}$
<b>Дифференциальные уравнения</b>	
1. Задача отыскания частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям, носит название задачи	1) Лагранжа 2) Коши 3) Ньютона 4) Ролля
2. Решением уравнения $xy' - 2y = 0$ является функция	1) $y = e^{2x}$ 2) $y = \sin 3x - 5$ 3) $y = 5x^2$ 4) $y = 3\ln 4x + 7$
3. Общее решение уравнения $y - xy' = 0$ имеет вид	1) $y = Cx$ 2) $y = \frac{5}{x}$ 3) $y = 1 - Cx$ 4) $y = Cx^2$
4. Общее решение уравнения $y' = e^{x+y}$ имеет вид	1) $y = Cx + e^x$ 2) $y = Ce^x$ 3) $y = \ln(C + e^x)$ 4) $y = -\ln(C - e^x)$
5. Общим решением уравнения $(1+y)dx - (1-x)dy = 0$ является функция	1) $(1+y)(1-x) = C$ 2) $Ce^{x-y} = x$ 3) $y = C(1-x)$ 4) $C(\sin x - 2)\cos y = e$

### Примерные задания по разделу 3

Вопрос	Варианты ответов
1	2
1. Проводится $n$ независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события $A$ равна $p$ . Вероятность того, что событие $A$ наступит $k$ раз, вычисляется по формуле	1) Байеса 2) Бернулли 3) Коши 4) равна 1

<p>2. Страхуется 1500 автомобилей. Вероятность того, что автомобиль может попасть в аварию, равна 0,1. Каким асимптотическим приближением нужно воспользоваться, чтобы вычислить вероятность того, что число аварий не превзойдет 350 ?</p>	<p>1) Интегральной формулой Муавра-Лапласа  2) Распределением Пуассона  3) Локальной формулой Муавра-Лапласа  4) формулой Бернулли</p>
<p>3. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.</p>	<p>1) 0,36  2) 0,72  3) 0,54  4) 0,76</p>

### ПРИМЕРНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

#### К разделу 1.

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2; 3)$  и составляющей с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ .
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A(4; 3)$  и  $B(16; -6)$ .
3. Найти длину высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3; 0)$ ,  $B(2; 5)$ ,  $C(3; 2)$ .
4. Дан вектор  $\overline{AB} = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$ . Определить координаты точки  $B$ , если  $A(-2; 1; 0)$ .
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(2; 3; -1)$  параллельно плоскости  $5x - 3y + 2z - 10 = 0$ .

#### К разделу 2.

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x + 4}$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{2x^2 + x - 15}$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 6}{3x^3 + 12x - 1}$ .
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$ .
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{2x}$ .
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^{2x-1}$ .

В задачах 6 – 10 найти производные указанных функций.

$$1. y = x^4 + \frac{1}{x^3} - \sqrt[5]{x} + 4. \quad 2. y = e^{\sin^3 x}. \quad 3. y = \left( 3^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}} + 2 \right)^4.$$

4. Найти дифференциал функции  $y = \sin^3 5x$ .

5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$ , используя правило Лопиталья.

Вычислить неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{2 \arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}}. \quad 2. \int e^x \sqrt{1+e^x} dx. \quad 3. \int \frac{3x^2 dx}{x^6 - 25}.$$

$$4. \int \frac{dx}{x^2 + 4x + 4}. \quad 5. \int \frac{dx}{3x^2 + 4x - 7}. \quad 6. \int \frac{2x-8}{\sqrt{1-x-x^2}} dx.$$

$$7. \int x^2 \sin x dx. \quad 8. \int \ln x dx. \quad 9. \int \frac{x^5 - 2x^2 + 3}{(x-2)^2} dx.$$

Вычислить определенные интегралы.

$$1. \int_2^3 3x^2 dx. \quad 2. \int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 4}. \quad 3. \int_{-1}^1 (x \cos x - \sqrt[3]{x} + 3x^2) dx$$

$$4. \int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}. \quad 5. \int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 2x - 8}. \quad 6. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3+2x-x^2}}.$$

В задачах 1 – 3 найти общие интегралы следующих уравнений.

$$1. (1+y^2)dx + y(1+x^2)dy = 0. \quad 2. xy y' = 1 - x^2. \\ 3. y' \cos x - (y+1) \sin x = 0.$$

В задачах 4, 5 найти частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям.

$$4. xy' + y = x + 1; \quad y(2) = 3. \quad 5. y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}; \quad y(0) = 0.$$

В задачах 6 – 8 найти общее решение данных уравнений:

$$6. y'' - 5y' + 6y = 0. \quad 7. y'' + 4y' + 4y = 0. \quad 8. y'' - 3y' - 4y = 0.$$

В задачах 9, 10 найти общее решение данных уравнений.

$$9. y'' - y' - 6y = 12x^2 - 2x + 1. \quad 10. y'' - 7y' + 10y = 4e^{3x}.$$

### К разделу 3.

1. В студенческой группе 5 отличников, 12 четверочников, 8 троечников. К доске произвольно вызывается студент. Какова вероятность того, что это четверочник?

2. В ящике 10 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 10?

3. Точка взята наудачу внутри круга радиуса  $R$ . Найти вероятность того, что эта точка окажется от центра круга на расстоянии  $r$  ( $r < R$ ).

4. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность одновременного поражения цели всеми стрелками.

5. Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8.

Найти вероятность того, что среди пяти случайно отобранных деталей про-веренных окажется не менее четырех деталей.

6. Семья предполагает иметь 5 детей. Какова вероятность того, что будет три девочки и два мальчика, если рождение девочки и мальчика равновероятны?

7. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена 75 раз.

8. Составить вариационный ряд и построить многоугольник распределения относительных частот по следующей выборке:

1; 1; 2; 3; 3; 6; 3; 5; 1; 8; 2; 5; 5; 2; 2; 8; 3; 1; 1; 1.

Диапазон значений случайной величины разбить на 5 интервалов.

9. Даны выборочные варианты  $x_i$  и соответствующие им частоты  $n_i$  нормально распределенного признака  $X$ :

$x_i$	20	30	40	50	60	70	80
$n_i$	4	11	25	30	15	10	5

Найти. 1) выборочную среднюю  $\bar{x}$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $s$  методом произведений; 2) доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное математическое ожидание  $a$  признака  $X$ ;

3) доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,95 неизвестное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  признака  $X$ .

10. Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ . Данные взять из следующей таблицы.

$X$	5	5	5	5	5	5	5	5	05	15
	4	8	9	0	3	3	4	6	9	4