

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа  
Шабров С.А.



28.04.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.12 Математика**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

33.05.01 Фармация

2. Профиль подготовки:

3. Квалификация выпускника: Специалист

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра математического анализа

6. Составители программы: Бахтина Жанна Игоревна, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета протокол от 28.04.2022, № 0500-04

8. Учебный год: 2022/2023

Семестр(ы): 1

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями дисциплины «Математика» являются овладение математическими методами для решения различных задач, описывающих модели в биологии, химии, экологии, приобретение навыков использования универсального понятийного аппарата и широкого арсенала технических приемов математики при дальнейшем изучении профильных дисциплин, выработка у обучающихся навыков в математическом исследовании профессиональных вопросов.

Задачи дисциплины: познакомить студентов с базовыми понятиями математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и статистики; дать методы решения задач с применением производной и интеграла, задач, приводящих к дифференциальным уравнениям, научить использовать вероятностные и статистические методы для обработки статистических данных и прогнозирования.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Настоящая дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, обеспечивающих подготовку провизора по специальности 33.05.01 «Фармация».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» (программа средней общеобразовательной школы). Студенты должны владеть знаниями и компетенциями, соответствующими школьной программе по математике.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении всех естественнонаучных дисциплин, в числе которых: информатика, биофизика, цикл химических дисциплин, а также при изучении дисциплин «Медицинская статистика», «Экономика фармации», «Основы фармацевтического маркетинга и менеджмента».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код (ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1.	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных	ОПК-1.4	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств,	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия математического анализа, элементы теории вероятности и математической статистики.</li><li>- методы сбора, анализа и обработки исходной информации для организации и проведения методических и экспертных работ в естественнонаучных исследованиях</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно работать с различными источниками информации;</li><li>- собирать исходные данные,</li></ul>

	х препаратов		лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<p>систематизировать информацию, анализировать экспертные данные, устанавливать достоверность информации</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с реальными объектами,</li> <li>- навыками анализа результатов измерений.</li> </ul>
--	--------------	--	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость				
		Всего	По семестрам			
			1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Контактная работа		50	50			
в том числе	лекции	16	16			
	практические	34	34			
	лабораторные					
	курсовая работа					
Самостоятельная работа		22	22			
Итого:		72	72			

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>Лекции</b>			
1.1	Основы математического анализа	<p>Функции одной переменной. Понятие функции одной переменной. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Виды функций. Основные элементарные функции и их графики. Понятие предела функции. Непрерывность функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная и дифференциал функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Основные формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Производные</p>	<p>Да</p> <p><a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=18042">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=18042</a></p>

		<p>высших порядков. Физический смысл производной второго порядка.</p> <p>Применение производных к исследованию функций. Экстремум функции. Нахождение экстремумов функции с помощью первой производной.</p> <p>Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Неопределенный интеграл. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования.</p> <p>Определенный интеграл и его геометрический смысл.</p>	
1.2	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Составление и решение дифференциальных уравнений при решении задач физико-химического и медико-биологического содержания</p>	
1.3	Основы теории вероятностей	<p>Понятие случайного события, вероятности случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей, понятие условной вероятности, понятие полной вероятности. Случайные величины. Закона распределения, основные виды распределений случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.</p>	
1.4	Основные понятия статистики	<p>Выборочные оценки. Интервальные оценки. Вариационные ряды. Числовые характеристики распределения.</p>	
1.5	Проверка статистических гипотез	<p>Сравнение независимых выборок: критерий Стьюдента, парный критерий Стьюдента, критерий Уилкоксона, проверка соответствия распределения нормальному закону.</p>	
1.6	Определение корреляционной зависимости	<p>Эмпирический коэффициент корреляции, коэффициент корреляции рангов Спирмена, коэффициент ассоциации, коэффициент Чупрова. Построение уравнений регрессии.</p>	
<b>Практические работы</b>			

2.1	Основы математического анализа	Вычисление производной. Физический и геометрический смысл производной. Применение производных к исследованию функций и задачам оптимизации. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Вычисление определенного интеграла и его приложения.	
2.2	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Составление и решение дифференциальных уравнений при решении задач физико-химического и медико-биологического содержания. Уравнение химической кинетики.	
2.3	Основы теории вероятностей	Понятие случайного события, вероятности случайного события, теоремы сложения и умножения вероятностей, понятие условной вероятности, понятие полной вероятности, понятие закона распределения, основные виды распределений случайной величины	
2.4	Основные понятия статистики	Выборочные оценки. Интервальные оценки. Вариационные ряды. Вычисление характеристик распределения.	
2.5	Проверка статистических гипотез	Сравнение независимых выборок: критерий Стьюдента.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Основы математического анализа	4	10		4	18
02	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	4		4	12
03	Основы теории вероятностей	2	8		4	14
04	Основные понятия статистики	2	8		4	14
05	Проверка статистических гипотез	2	4		4	10
06	Определение корреляционной	2	0		2	4

	зависимости					
Итого		16	34		22	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

##### *Методические указания к лекционным занятиям*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

##### *Методические рекомендации студентам к практическим занятиям*

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия требуют помимо знаний теоретического материала еще и навыков решения практических задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной и научной литературой.

В начале практического занятия происходит обсуждение задач, решенных студентами самостоятельно дома. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на не понятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их. Преподаватель может (выборочно) проверить записи с самостоятельно решенными задачами.

Затем начинается опрос по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого опроса студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенными и не сводилось к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, теорем, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех математических объектов и положений, о которых рассуждает теоретически.

В ходе обсуждения теоретического материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенности в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение опроса преподаватель, еще раз кратко резюмирует теоретический материал, необходимый для решения задач. Также преподаватель может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения,

Затем приступают к решению практических задач, используя изученные теоретические положения.

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

#### *Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе*

Среди основных видов самостоятельной работы студентов выделяют следующие: подготовка к лекциям, практическим занятиям, зачету, участие в научной работе. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.

Студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам максимально проявить способность к самостоятельной работе. Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Потепалова, А. Ю. Математический анализ: Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Потепалова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176546">https://e.lanbook.com/book/176546</a>
2.	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210707">https://e.lanbook.com/book/210707</a>
3.	Карташев, А. П. Математический анализ : учебное пособие / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0700-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210116">https://e.lanbook.com/book/210116</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	В.Е.Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 2008
5.	Основы высшей математики и математической статистики : учебник для вузов / И. В. Павлушков [и др.] .— 2-е изд., испр. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004 .— 422

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> –официальный сайт библиотеки ВГУ
2	ЭБС Издательство «Лань» : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Хамидуллин, Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Р. Я. Хамидуллин. – Москва : Университет Синергия, 2020. – 276 с. : табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571503">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571503</a>

#### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=18042>).

Перечень необходимого программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise, LibreOffice 5 (*Writer* (текстовый процессор), *Calc* (электронные таблицы), 7-Zip, Mozilla Firefox

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель, мультимедиа-проектор, экран настенный с электроприводом, ноутбук, проектор.

Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно - правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

При реализации дисциплины с использованием дистанционного образования возможны дополнения материально-технического обеспечения дисциплины

---

#### 19. Фонд оценочных средств:

##### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание	Планируемые	Этапы	ФОС*
------------------	-------------	-------	------



компетенции	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	(средства оценивания)
ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	1.1-1.6	Контрольная работа
Промежуточная аттестация			КИМ №1

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объёма учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме зачёта.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. При проведении зачёта учитываются результаты контрольной работы и/или компьютерного тестирования.

Во время проведения промежуточной аттестации обучающемуся выдается билет, содержащий 1 теоретический вопрос (из перечня вопросов) и 1 практическую задачу. На зачёт отводится ограничение по времени в 40 минут.

Для оценивания результатов обучения на зачёте используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий;
- 2) умение применять полученные знания и навыки для решения задач;
- 3) проводить анализ полученных решений;
- 4) владение математическим аппаратом и современными методами в исследовании моделей и в статистических исследованиях.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «не зачтено». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на зачете:

Критерии оценивания компетенций	Уровень	Шкала
---------------------------------	---------	-------

	сформированности компетенций	оценок
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному или более чем одному из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует умение решать задачи, возможно с некоторыми ошибками.	Пороговый уровень и/или выше порогового	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их. Неверно выполнено более чем 50% практической задачи.	Ниже порогового уровня	Не зачтено

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень типовых заданий для контрольной работы

Задание 1. Вычислить производные:

а)  $(3x^6 - 12x^4 + 5\operatorname{tg} x + 10)'$ , б)  $((3x^2 + \sin x)e^x)'$ , в)  $(\ln(x^5 - 4x^2 - 3))'$ .

Задание 2. Вычислить частные производные  $u'_x$ ,  $u'_{xt}$ , если  $u = e^{3x-2t}$ .

Задание 3. Вычислить неопределенные интегралы:

а)  $\int(3x^8 - 2x^3 + \frac{4}{x^3} + 2)dx$ , б)  $\int(4x^3 - 3x^2)\ln x dx$ .

Задание 4. Количество популяции микроорганизмов при внесении реагента изменяется по закону  $y = 6t^2 - 2t^3 + 32$  ( $t$  - время в минутах).

а) Опишите изменение количества (возрастание, убывание, точки экстремума);

б) Найдите наибольшее и наименьшее количество микроорганизмов в первые 4 минуты.

Задание 5. Имеются два ящика. В первом – шары с числами: 2, 3, 4, 5, 8, 9. Во втором – с числами: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 16. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что на вынутых шарах сумма чисел равна 10.

Задание 6. Производится 3 выстрела. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что будет хотя бы один промах.

Задание 7. В результате опыта получена следующая выборка:

9, 4, 3, -4, 2, 4, 5, 4, 2, 5, 2, 3, -4, 5, 5, 1, 2, 9, 6, 5, 6.

1) Указать объем выборки.

2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот.

3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

#### 19.3.2 Перечень заданий для тестирования

1. В 480 г воды растворили 20 г хлорида калия. Концентрация полученного раствора составляет

- а) 2%
- б) 30%
- в) 4%**
- г) 41%
- д) 25 %

2. Чтобы приготовить 2000мл 0,9% раствора натрия хлорида, нужно взять сухого вещества:

- а) 1,8г
- б) 20г
- в) 18г**
- г) 180г

3. Сколько новокаина содержится в ампуле 10 мл 0,5% раствора?

- а) 0,05 г**
- б) 0,5 г
- в) 5 г
- г) 2 г

4. Значения пульса в течении 1 минуты, подсчитанный у 10 человек равны 60, 65, 66,71, 84, 72, 66, 80, 88, 75. Среднее выборки равно

- 1) 71
- 2) 78
- 3) 72,7**
- 4) 60,4

5. Пусть популяция некоторого вида бактерий в момент  $t$  насчитывает  $p(t) = 3000 + 100t^2$  особей (при этом  $t$  измеряется в часах), тогда скорость роста данной популяции есть производная от  $p(t)$ . Скорость роста популяции через 5 часов составляет

- 1) 2000
- 2) 1000**
- 3) 100
- 4) 3100

6. Количество химического вещества задается зависимостью  $y = 4t^3 - 6t^2 + 3$  ( $t$  — время в минутах). Найдите скорость реакции  $v(t)$  при  $t=3$  минуты.

- 1) 72**
- 2) 70
- 3) 82
- 4) 60

7. Количество химического вещества задается зависимостью  $y = 4t^3 - 6t^2 + 3$  ( $t$  — время в минутах). В какой момент времени скорость равна 24?

- 1) 2**
- 2) 1
- 3) 3

8. В упаковке находится 10 ампул с лекарственным препаратом. Одна из которых имеет трещину. Наугад берут 2 ампулы. Какова вероятность того, что обе ампулы не будут иметь трещины.

- 1) 0,2
- 2) 0,7
- 3) 0,6
- 4) 0,8**

9. В аптеке имеются 100 упаковок одного лекарственного средства. Из них 20 упаковок имеют 90% срока годности, 50 упаковок — 70% срока годности, 24 упаковки — 50% срока годности, 6 упаковок с истекшим сроком годности. Какова вероятность того, что взятая наугад упаковка препарата может быть допущена к реализации?

- 1) **0,94**
- 2) 0,8
- 3) 0,9
- 4) 0,72

10. Аптечный склад получает лекарственные средства от медицинских предприятий трёх городов  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Вероятность получения препаратов из города  $A$  равна  $P(A) = 0,6$ ; из города  $B$  равна  $P(B) = 0,3$ . Найти вероятность  $P(C)$  того, что препараты получены из города  $C$ .

- 1) **0,1**
- 2) 0,2
- 3) 0,3
- 4) 0,4

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, осуществляемую на занятиях.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний.

Если текущий контроль проводится в форме контрольной работы, обучающемуся выдается КИМ с практическим перечнем заданий и предлагается решить данные задания. В ходе выполнения заданий можно пользоваться конспектами практических и лекционных занятий, нельзя пользоваться печатной и электронной литературой (доступом в интернет), ограничение по времени 90 минут. Если контрольная работа проводится в дистанционном формате, то обучающийся обязательно должен иметь компьютер (наличие браузера Mozilla Firefox или Google Chrome обязательно), наушники и/или колонки, камеру. Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 3 суток. На контрольную работу в дистанционном режиме отводится ограничение по времени в 90 минут.

Если текущий контроль проводится в форме компьютерного тестирования, обучающемуся предлагается набор тестовых заданий (выполняется на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ») в очном режиме. Ограничение по времени 45 минут.

Для оценивания текущего контроля успеваемости используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий, методов и приемов;
- 2) умение самостоятельно решать задачи.

Для оценивания результатов обучения на текущей аттестации используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов выполнения контрольной работы

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета.

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценивания результатов выполнения тестовой работы

Отметка «5» — 85% и более правильно выполненных заданий.

Отметка «4» — 70-84,99% правильно выполненных заданий.

Отметка «3» — 50-69,99% правильно выполненных заданий.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Перечень вопросов к зачету**

1. Функции одной переменной. Понятие функции одной переменной.
2. Область определения и область значений функции.
3. Способы задания функции. Виды функций.
4. Основные элементарные функции и их графики.
5. Понятие предела функции.
6. Непрерывность функции.
7. Производная и дифференциал функции. Задачи, приводящие к понятию производной.
8. Физический и геометрический смысл производной.
9. Производные основных элементарных функций.
10. Основные формулы дифференцирования.
11. Производная сложной функции.
12. Производные высших порядков.
13. Физический смысл производной второго порядка.
14. Применение производных к исследованию функций. Экстремум функции. Нахождение экстремумов функции с помощью первой производной.
15. Понятие функции нескольких переменных.
16. Частные производные.
17. Неопределенный интеграл. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
18. Основные методы интегрирования.
19. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
20. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения.
21. Составление и решение дифференциальных уравнений при решении задач физико-химического и медико-биологического содержания
22. Понятие случайного события, вероятности случайного события.

23. Теоремы сложения и умножения вероятностей, понятие условной вероятности, понятие полной вероятности.
24. Случайные величины. Закона распределения, основные виды распределений случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.
25. Выборочные оценки. Интервальные оценки. Вариационные ряды. Числовые характеристики распределения.
26. Сравнение независимых выборок: критерий Стьюдента, парный критерий Стьюдента, критерий Уилкоксона, проверка соответствия распределения нормальному закону.
27. Эмпирический коэффициент корреляции, коэффициент корреляции рангов Спирмена, коэффициент ассоциации, коэффициент Чупрова. Построение уравнений регрессии.

### Перечень практических заданий

Задание 1. Вычислить производные:

$$\text{а) } \left( 4x^6 - 3x^2 + \frac{5}{x^5} - 4 \right)' \quad \text{б) } \left( \frac{4x+2}{2x^2+2x+1} \right)' \quad \text{в) } \left( \sqrt{x^2+3} \right)'$$

Задание 2. Вычислить частные производные  $u'_x, u'_{xt}$ , если  $u = 4x^3t^2 - e^x \cos t + \ln t$ .

Задание 3. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int (4x^6 - 3x^2 + 5\cos x - 4) dx, & \text{в) } \int (4 - 3x)e^x dx, \\ \text{б) } \int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx, & \text{г) } \int \frac{3x-8}{(x-4)(x-2)} dx. \end{array}$$

Задание 4. Количество химического вещества задается зависимостью  $y = 4t^3 - 6t^2 + 3$  ( $t$  - время в минутах).

а) Найдите скорость реакции  $v(t)$  при  $t=3$  минуты;

б) в какой момент времени скорость равна 24.

Постройте график

Задание 5. Найдите объем тела, образованного вращением кривой  $y = 5x - x^2$  вокруг оси  $Ox$ .

Задание 6. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной функциями:  $y = x^2 - 3x$  и  $y = x - 3$ .

Задание 7. Химическая реакция протекает при постоянной температуре и такова, что из 5 объемов вещества А и 7 объемов вещества В получается 12 объемов вещества С. В начальный момент времени было 5 объемов вещества А и 7 объемов вещества В. Определить количество вещества С в момент времени  $T=2$ . Коэффициент  $k$  считать равным 1.

Задание 8. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' - 7y' - 8y = 0$ .

Задание 9. В урне 10 шаров, из которых 6 – белые, остальные – чёрные. Наудачу извлекается 3 шара. Найти вероятность того, что все они одного цвета.

Задание 10. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого и третьего стрелков равна 0.8, а для второго – 0.7. Найти вероятность того, что при одном выстреле в мишень попадает хотя бы один из стрелков.

Задание 11. Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти:

1)  $S$ , мат. ожидание и дисперсию

2)  $P\{-3 < X < 3\}$  3) построить многоугольник распределения

*Задание 12.* В результате опыта получена следующая выборка:

1, 9, 5, 5, -4, 2, 4, -5, 4, 2, 5, 2, -4, 5, -5, 2, 6, 5, 6.

1) Указать объём выборки.

2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот.

3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

### **КИМ №1 (билет к зачету)**

*Билет 1*

**Теория:**

Неопределенный интеграл. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

**Практика:**

Вычислить неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 - x) \ln x dx$ .