

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 04.09.2023 10:57:16
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:
Руководитель ООП
А.В. Зиновьев
апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Профиль подготовки

Биоэкология

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель:

к.ф-м.н., доцент Воронцова Е.Г., ст. преп. Медянова Г.А.

Тверь, 2020

I. Аннотация

1. Название дисциплины

Математика

2. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины является: получение профессионального профильного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать общекультурными, общепрофессиональным и профессиональными компетенциями, способствующими социальной мобильности выпускника, востребованности и устойчивости на региональном и общегосударственном рынке труда.

В задачи курса входят:

- изучение основных понятий и методов математики переменных величин;
- формирование представлений о методах математического моделирования в технике, инженерном деле, экономике;
- развитие ключевых компетенций (технологической, информационной, коммуникативной), ориентированных на будущую специальность студентов;
- формирование математического мышления как элемента общей культуры современного человека

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части учебного плана ООП «Биология».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: знания и умения, полученные в рамках школьного курса математики.

4. Объем дисциплины

4 зачетных единиц, 144 академических часов, **в том числе:**

контактная работа: лекции 51 час, практические занятия 33 часа, **самостоятельная работа:** 33 часа, контроль 27 часов.

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	Владеть: культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений, решать сложные задачи на основе приобретенных знаний

<p>применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>и умений с их применением в нетипичных ситуациях. Уметь: решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решений. Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты</p>
<p>ОПК-2. Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p>Владеть: интерпретация результатов внутримодельной деятельности. Уметь: осуществлять внутримодельную математическую деятельность при решении типичных задач. Знать: возможности математического моделирования, классификации математических моделей и области их применения.</p>

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Язык преподавания: русский

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

<p>1. Для студентов очной формы обучения Учебная программа – наименование разделов и тем</p>	<p>Всего (час.)</p>	<p>Контактная работа (час.)</p>		<p>Самостоятельная работа (час.)</p>
		<p>Лекции</p>	<p>Практические работы</p>	
<p>Математика как научная дисциплина</p>	<p>6</p>	<p>2</p>		<p>4</p>
<p>Элементы теории множеств. Операции над множествами</p>	<p>12</p>	<p>3</p>	<p>6</p>	<p>3</p>
<p>Элементы линейной алгебры. Основные понятия линейной алгебры</p>	<p>21</p>	<p>8</p>	<p>6</p>	<p>7</p>
<p>Дискретная математика</p>	<p>6</p>	<p>4</p>		<p>2</p>
<p>Функция одной переменной</p>	<p>12</p>	<p>4</p>	<p>6</p>	<p>2</p>
<p>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p>	<p>17</p>	<p>8</p>	<p>6</p>	<p>3</p>
<p>Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	<p>13</p>	<p>8</p>		<p>5</p>
<p>Гармонический анализ</p>	<p>11</p>	<p>6</p>	<p>3</p>	<p>2</p>
<p>Дифференциальные уравнения</p>	<p>19</p>	<p>8</p>	<p>6</p>	<p>5</p>
<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>27</p>			
<p>Итого</p>	<p>144</p>	<p>51</p>	<p>33</p>	<p>33</p>

Тема 1. Математика как научная дисциплина. Предмет и задачи математики. Основные этапы становления математики.

Тема 2. Основные понятия теории множеств. Понятие множества. Задание множества. Пустое, универсальное множество. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Объединение, пересечение, вычитание, дополнение множеств. Свойства объединения и пересечения множеств. Числовые множества как примеры бесконечных множеств. Мощность множества. Счетность множества рациональных чисел. Множество мощности континуума. Нечетность континуума.

Тема 3. Элементы линейной алгебры. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения; системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.

Тема 4. Дискретная математика. Отношения. Бинарное отношение. Отношения эквивалентности и порядка. Виды и способы задания графов.

Тема 5. Функции. Общее понятие функции. Способы задания функции. Линейная интерполяция. График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Признаки существования предела. Непрерывность функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Исследование функций и построение их графиков.

Тема 7. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 8. Гармонический анализ. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье.

Тема 9. Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решения. Порядок уравнения. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.

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

- практические работы;
- вопросы для подготовки к зачету.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап: 1 Владеть культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений, решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний и умений с их применением в нетипичных ситуациях.</p>	<p><u>Контрольная работа</u></p> <p>Задача: 1. Пусть X содержит m элементов. Сколько элементов содержит X^n?</p> <p>2. Посчитать число подмножеств конечного множества.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла; Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p>
<p>Этап: 1 Уметь решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решений.</p>	<p>Тестирование и контрольная работа.</p> <p>Задача: Используя диаграммы Эйлера – Венна, найти необходимое и достаточное условие выполнения равенств</p> <p>а) $(A \setminus B) \cup B = A$; б) $(A \cup B) \setminus B = A$; в) $A \cup B = A \cap B$; г) $A \times B = B \times A$</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла; Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p>
<p>Этап: 1 Знать воспроизводить и объяснять учебный материал</p>	<p>Тестирование и письменные ответы на вопросы</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла;</p>

с требуемой степенью научной точности и полноты	<p>Задача: Пусть A содержит n элементов, B – m элементов, а пересечение $A \cap B$ – k элементов. Найти число элементов множества:</p> <p>1) $A \cup B$; 2) $A \times B$.</p>	<p>Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла;</p> <p>Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p>
---	--	--

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2 Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап: 1 Владеть интерпретация результатов внутримодельной деятельности</p>	<p><u>Контрольная работа</u> Письменные ответы на вопросы и контрольная работа. Задача: В культуре пивных дрожжей быстрота прироста действующего фермента пропорциональна его наличному количеству. Если это количество удваивается в течение одного часа, то во сколько раз увеличится оно в течение $2\frac{1}{2}$ часов?</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла;</p> <p>Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла;</p> <p>Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p>
<p>Этап: 1 Уметь осуществлять внутримодельную математическую деятельность при решении типичных задач.</p>	<p><u>Контрольная работа</u> Письменные ответы на вопросы и контрольная работа. Задача: Какие из уравнений являются уравнениями с разделяющимися переменными? Решить дифференциальное уравнения</p> <p>$(1 + y^2)dx - xydy = 0$; $2y \sin y dx + x(\sin y + y \cos y)dy = 0$</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла;</p> <p>Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла;</p>

		Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.
Этап: 1 Знать возможности математического моделирования, классификации математических моделей и области их применения.	Письменные ответы на вопросы и контрольная работа Задача _____ С помощью математических символов записать определение более кратко: функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке a , если для любого положительного числа ε найдется положительное число δ такое, что для всех значений аргумента x , удовлетворяющих неравенству $ x - a < \delta$, справедливо $ f(x) - f(a) < \varepsilon$.	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла; Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.

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

Основная

1. Кузнецов Б. Т. Математика: учебник / Б. Т. Кузнецов. – Москва: Юнити-Дана, 2012. - 720 с. - 5-238-00754-X; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>
2. Высшая математика: учебник / В. С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 479 с. — (Высшее образование). — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=945790>
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2: учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. - 2-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 384 с.: ISBN 978-5-9221-1603-9; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=854393>

Дополнительная

1. Баврин И. И. Краткий курс высшей математики: учебник / И. И. Баврин. - Москва: Физматлит, 2003. - 328 с. - ISBN 5-9221-0334-2; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300>
2. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).- [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=896720>
3. Малыхин В. И. Финансовая математика: учебное пособие для вузов / В. И. Малыхин. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Москва: ЮНИТИ-

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Практические занятия проводятся с целью выработки у студентов умений и навыков решения задач. Они призваны углубить и расширить знания студентов, а также развивать их математические способности, прививать интерес и вкус к самостоятельным занятиям по математике.

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня вашего математического развития, глубины усвоения учебного материала. Нередко студент, зная все теоретические положения, правила и формулы, затрудняется применить их при решении задачи или запутывается при решении даже несложных задач. Это свидетельствует об отсутствии практических навыков.

Не всегда студенты вникают в процесс решения задач, не понимают, в чем состоят приемы и методы их решения. Нередко студенты имеют смутное, а порой и неверное представление о сущности задачи. Для того, чтобы научиться решать задачи, надо много работать, но эта работа не сводится лишь к решению большого количества задач. Надо научиться такому подходу к задаче, при котором задача выступает как объект тщательного изучения, а ее решение – как объект конструирования.

Если вы твердо захотели научиться решать задачи, то запаситесь терпением и упорством. Только в результате самостоятельной и упорной работы можно действительно чему-то научиться, а тем более такому сложному умению, как умение решать математические задачи.

Общее представление о процессе решения задач как о сложном и многоплановом процессе дает следующая схема:

1-й этап - анализ задачи (если приглядеться к любой задаче, то увидим, что она представляет собой требование или вопрос, на который надо найти ответ, опираясь и учитывая те условия, которые указаны в задаче. Поэтому, приступая к решению какой-либо задачи, надо ее внимательно изучить, установить, в чем состоят ее требования (вопросы), каковы условия, исходя из которых, надо решать задачу);

2-ой этап - схематическая запись задачи;

3-ий этап – поиск способа решения задачи;

4-ый этап – осуществление решения задачи;

5-ый этап – проверка решения задачи;

- 6-ой этап – исследование задачи;
- 7-ой этап – формулирование ответа задачи;
- 8-й этап – анализ решения задачи.

Для реализации наиболее важного третьего этапа можно руководствоваться следующими рекомендациями:

1) Осмыслите постановку задачи (Что неизвестно? Что дано? В чем состоит условие? Возможно ли удовлетворить условию? Достаточно ли условие для определения неизвестного? Введите подходящие обозначения, разделите условие на части и запишите их).

2) Составьте план решения (нужно найти связь между данными и неизвестными. Если не удастся сразу обнаружить эту связь, возможно, полезно будет рассмотреть вспомогательные задачи, более доступную сходную, более частную, аналогичную; проверить все ли данные использованы).

3) Осуществите план (осуществляя план решения, контролируйте каждый свой шаг; убеждены ли вы, что предпринятые вами шаги правильные).

4) Изучите полученное решение (Нельзя ли проверить результат? Нельзя ли проверить ход решения? Нельзя ли получить тот же результат иначе? Нельзя ли в какой-нибудь другой задаче использовать полученный результат?)

Для решения типовых задач надо использовать алгоритмы, которые могут быть сформулированы преподавателем или сконструированы студентом самостоятельно. Для усвоения алгоритма целесообразно реализовать примерно такие этапы:

- 1) решение новой задачи на основе имеющихся знаний;
- 2) обобщение решения и выявление последовательности шагов алгоритма;
- 3) непосредственное следование алгоритму при решении следующей задачи того же типа;
- 4) следование алгоритму по памяти.

Программа курса «Математика» весьма обширна. Небольшой объем плановых учебных занятий предполагает интенсивную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа студента заключается в усвоении необходимого теоретического материала, подготовке ответов на вопросы, решении задач, подготовке и выступлении с докладом.

Банк контрольных вопросов и заданий по дисциплине

Тема. Математика как научная дисциплина

- 1. Перечислите основные периоды истории развития математики.
- 2. Дайте характеристику уровня математических знаний в древности.
- 3. Кто и в каком трактате сделал первую попытку систематического изложения геометрии?
- 4. Раскройте сущность аксиоматического метода.
- 5. Назовите основные понятия элементарной геометрии.

Тема. Основные понятия теории множеств

- 1. Сколько элементов содержит множество $A = \{a \in N \mid 7 < a < 9\}$?

2. Возможна ли такая ситуация, когда $A \subset B$ и $B \subset A$?
3. Пусть A и B – два конечных множества, m_A – число элементов множества A , m_B – число элементов множества B . Что можно сказать о соотношении m_A и m_B ?
4. Можно ли утверждать, что является пустым множеством:
 - а) пересечение множеств машин, находящихся одновременно в двух разных гаражах?
 - б) пересечение множеств марок машин, находящихся одновременно в двух разных гаражах?
5. $A \subset B$. Чему равно множество а) $A \cap B$; б) $A \cup B$?
6. Множество A состоит из 1000 элементов. Сколько элементов содержится во множестве $(A \setminus B) \cup (A \cap B)$?
7. Можно ли утверждать, что: а) равные множества обязательно равномощны? б) равномощные множества обязательно равны?
8. Является ли счетным множество рациональных чисел Q ? Множество действительных чисел R ?
9. Каким множеством – счетным или несчетным – является множество иррациональных чисел?
10. Является ли взаимно однозначным отображением тройка (A, B, φ) , где $A = N$, $B = \left\{ \frac{1}{n} \mid n \in N \right\}$, $\varphi : n \rightarrow \frac{1}{n}$?
11. Возможно ли установление взаимно однозначного соответствия между отрезком и прямой?
12. Существуют ли бесконечные множества, менее мощные, чем счетные?

Тема. Элементы линейной алгебры

1. Какие матрицы называются квадратными матрицами n -го порядка?
2. Всегда ли можно найти произведение двух матриц?
3. Верно ли, что
 - а) $A + B = B + A$; б) $A(B + C) = AB + AC$; в) $AB = BA$; д) $A(BC) = (AB)C$;
 - е) $AE = EA$.
4. Для каких матриц определена операция возведения в степень?
5. Что называется определителем матрицы второго порядка? третьего порядка?
6. Дать определение минора элемента a_{ij} матрицы A .
7. Одна из строк матрицы состоит из одних нулей, чему равен определитель этой матрицы?
8. В результате каких действий определитель матрицы меняет знак на противоположный?
9. Изменится ли определитель матрицы, если к элементам какой-либо строки матрицы прибавить элементы другой строки?
10. Определитель системы равен нулю. Имеет ли система решения?
11. Какую матрицу называют расширенной матрицей системы?

Тема. Элементы математического анализа

1. Кривая пересекается прямой $x = a$ в двух точках. Может ли она являться графиком некоторой функции?

2. Может ли график функции быть симметричным: а) относительно оси абсцисс? б) относительно оси ординат?

3. Укажите, какие из следующих утверждений верны: а) сумма возрастающих функций есть функция возрастающая; б) разность возрастающих функций есть функция возрастающая; в) произведение возрастающих функций есть функция возрастающая; г) всякая монотонная функция имеет обратную; д) если функция имеет обратную, то она или возрастает, или убывает; е) если функция возрастает, то и обратная к ней функция возрастает?

4. Функция возрастает на каждом из промежутков: а) $[-1; 0)$ и $(0; 1]$; б) $[-1; 0]$ и $[0; 1]$. Обязательно ли она возрастает на отрезке $[-1; 1]$?

5. Пусть $f(x)$ – возрастающая функция и $f(x) \neq 0$. Будет ли возрастающей функция: а) $y = k \cdot f(x)$; $k > 0$; б) $y = k \cdot f(x)$; $k < 0$; в) $y = f(x) + a$;

г) $y = a - f(x)$; д) $y = \frac{1}{f(x)}$?

6. Известно, что функция $f(x)$ нечетная, и тогда $x = 0$ принадлежит ее области определения. Чему равно значение функции в этой точке?

7. Существует ли нечетная функция, принимающая только положительные значения?

8. Существуют ли функции, являющиеся одновременно четными и нечетными?

9. Можно ли подобрать коэффициенты a, b, c, d так, чтобы функция $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ была а) четной; б) нечетной; в) и четной, и нечетной; г) возрастающей; д) убывающей.

10. Может ли возрастающая функция быть: а) четной; б) нечетной; в) периодической.

11. Может ли четная функция иметь обратную?

12. Функция $y = f(x)$ имеет наименьший положительный период. Какой наименьший положительный период имеет функция: а) $y = f(x + a)$; б) ; в) $y = k \cdot f(x)$, $k \neq 0$; г) $y = f(x) + a$?

13. Может ли сумма периодических функций быть функцией непериодической?

14. Имеет ли функция $y = 2$ наименьший положительный период?

15. Существует ли функция, которая в точке x_0 : а) имеет предел, но не определена; б) определена, но не имеет предела; в) определена, имеет предел, но разрывна?

16. Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке x_0 . Можно ли утверждать, что в этой точке непрерывна функция

а) $y = f^2(x)$; б) $y = \frac{1}{f(x)}$; в) $y = \frac{1}{f^2(x) + 1}$?

17. Сколько разрывов имеет функция а) $y = \frac{x}{x^2 + 4}$; б) $y = \frac{x}{x^2 - 4}$?

18. При каком значении a функция $y = \begin{cases} x^2, & x \leq 1, \\ a, & x > 1 \end{cases}$ будет всюду непрерывна?

19. Функция не обращается в нуль в своей области определения. Следует ли отсюда, что функция имеет один и тот же знак при всех x на области определения?

20. Верно ли, что а) из существования $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ следует существование $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$; б) из существования $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ следует существование $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

21. Функция $f(x) = y$ - четная и существует $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = A$. Существует ли $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ и, если существует, чему он равен?

22. Может ли возрастающая на всей вещественной оси функция $y = f(x)$ иметь: а) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$; б) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$?

23. Всякая ли непрерывная функция дифференцируема?

24. Всякая ли дифференцируемая функция непрерывна?

25. Раскройте геометрический смысл следующих соотношений

а) $f(x_0) = g(x_0)$, $f'(x_0) = g'(x_0)$; б) $f(x_0) = g(x_0)$, $f'(x_0) > g'(x_0)$.

26. Может ли непрерывная функция не иметь наибольшего и наименьшего значения на: а) некотором отрезке; б) некотором интервале?

27. Может ли ограниченная на отрезке функция, не иметь на этом отрезке наибольшее и наименьшее значения?

28. При каких значениях x справедлива формула

а) $\int \frac{dx}{x} = \ln(-x) + c$; б) $\int x^{\frac{1}{2}} dx = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} + c$; в) $\int \sqrt[3]{x} dx = \frac{3}{4} x^{\frac{4}{3}} + c$; г) $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + c$?

29. Известно, что $f'(x) = g'(x)$ на $[a; b]$. Следует ли отсюда, что $f(x) = g(x)$ на этом промежутке?

30. Известно, что $\int f(x) dx = \int g(x) dx$ на $[a; b]$ следует ли отсюда, что $f(x) = g(x)$ на этом промежутке?

31. Верно ли равенство а) $\int_0^1 dx = 1$; б) $\int_{-1}^1 e^x dx = e^{-1} - e$?

32. При каких условиях верно равенство

а) $\int_a^b f(x) dx = f(x) \geq 0$; б) $\int_a^b \sin x dx = \int_a^a \sin x dx$; в) $\int_0^1 f(x) dx = \int_1^0 f(x) dx$?

33. Может ли определенный интеграл от положительной функции равняться нулю?

34. Известно, что $\int_a^b f(x) dx > 0$. Следует ли отсюда, что $f(x) > 0$ на отрезке $[a; b]$?

35. Известно, что $f(x) > g(x)$ на $[a; b]$. Следует ли отсюда, что

а) $f'(x) \geq g'(x)$ на $[a; b]$; б) $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b g(x) dx$?

36. Какой из интегралов больше $\int_1^e \ln x dx$ или $\int_1^e \ln^2 x dx$?

№ 1. Проверить подстановкой, что функция $y = Cx^3$ является решением дифференциального уравнения $3y - xy' = 0$. Построить интегральные кривые, проходящие через точки: 1) $\left(1; \frac{1}{3}\right)$; 2) $(1; 2)$; 3) $\left(1; -\frac{1}{3}\right)$.

№2. Проверить подстановкой, что дифференциальные уравнения
1) $y'' + 4y = 0$ и 2) $y''' - 9y' = 0$ имеют соответственно общие интегралы
1) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ и 2) $y = C_1 + C_2 e^{3x} + C_3 e^{-3x}$.

№3. Найти общий интеграл, построить несколько интегральных кривых, найти частный интеграл по начальным условиям: при $x = -2, y = 4$.

1) $xy' - y = 0$; 2) $yy' + x = 0$;
3) $xy' + y = 0$; 4) $y' = y$

№4. Найти общие интегралы уравнений:

1) $x^2 y' + y = 0$; 2) $x + xy + y'(y + xy) = 0$.

№5. Найти общий и частный интегралы по начальным условиям:

1) $2y'\sqrt{x} = y, y = 1$ при $x = 4$;
2) $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x, y = \frac{1}{2}$ при $x = \frac{\pi}{4}$;
3) $x^2 y' + y^2 = 0, y = 1$ при $x = -1$.

№6. Построить интегральные кривые каждого из уравнений

1) $y'(x^2 - 4) = 2xy$, 2) $y' + y \operatorname{tg} x = 0$ проходящие через точки:

1) $(0; 1)$; 2) $\left(0; \frac{1}{2}\right)$; 3) $\left(0; -\frac{1}{2}\right)$; 4) $(0; -1)$.

№7. Найти кривую, проходящую через точку $\left(1; \frac{1}{3}\right)$, если угловой коэффициент касательной к ней в любой точке кривой втрое больше углового коэффициента радиуса-вектора точки касания.

Тема: Дифференциальные уравнения

№1. Проинтегрировать дифференциальные уравнения:

1) $yy' = 2y - x$; 2) $x^2 + y^2 - 2xyy' = 0$;

$$3) y' - \frac{3y}{x} = x; 4) y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x};$$

$$5) y'x + y = -xy^2.$$

№2. Решить дифференциальные уравнения:

$$1) xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'; 2) xy' + 2\sqrt{xy} = y; 3) y' + xy = xy^2.$$

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие множества. Задание множества. Пустое, универсальное множество. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Объединение, пересечение, вычитание, дополнение множеств. Свойства объединения и пересечения множеств.
2. Числовые множества как примеры бесконечных множеств. Сравнение множеств. Мощность множества.
3. Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Множество мощности континуума. Несчетность континуума.
4. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.
5. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
6. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения; система n линейных уравнений с n переменными. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей и методом Гаусса.
7. Понятие обратной матрицы. Решение систем с помощью обратной матрицы.
8. Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Признаки существования предела. Непрерывность функции.
9. Определение производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Приложения производной к решению задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.
10. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральной суммы и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных.

Оценка уровня сформированности компетенций

осуществляется в процессе следующих форм контроля:

- следящего (проводится оценка выполнения студентами заданий в ходе аудиторных занятий: самостоятельное решение задач в тетрадях и у доски, знание определений, правил, формул);

- текущего (оценивается работа студентов вне аудиторных занятий: выполнение домашних заданий, выполнение расчетно-графических работ, подготовка проектов, рефератов, выпуск стенгазет);
- рейтингового (рейтинговые точки – контрольная работа, коллоквиум);
- промежуточного (экзамен).

Формы и способы контроля соответствуют цели обучения и избранным образовательным технологиям, методам формирования компетенций.

2. Требования к рейтинг-контролю

Вид контроля	Формы контроля	Макс. балл
Текущий контроль	домашние работы	5
	активность на занятиях	5
	работа на занятии	5
Рейтинговый контроль	контрольная работа №1	15
Общая сумма баллов 1 семестра:		30
Текущий контроль	домашние работы	5
	активность на занятиях	5
	работа на занятии	5
Рейтинговый контроль	контрольная работа №2	15
Общая сумма баллов 2 семестра:		30
Итого:		60
Экзамен		40
Всего:		100

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

Перечень лицензионного обеспечения:

- ОС: Microsoft Windows
- 7-Zip 9.20 (x64 edition)
- Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Office профессиональный плюс
- WinDjView 2.0.2

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения, оборудованные стационарным ПК или ноутбуком, мультимедийным проектором.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			