

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:37
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Закреплена за кафедрой:	Общей математики и математической физики
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биология и экология
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	1,2

Программу составил(и):

Ст. тр.-преп., Столярова Галина Николаевна

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ высшей алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, необходимых для развития точного логического мышления, навыков самообучения и дальнейшего понимания профессиональных дисциплин, соответствующих направлению подготовки.

Задачи :

Обучение студентов методам решения задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Питание и удобрение садовых культур

История России

Русский язык и культура речи

Иностранный язык

Физическая культура и спорт

Безопасность жизнедеятельности

Адаптивная физическая культура

Атлетическая гимнастика

Физика

Почвоведение

Анатомия и морфология растений

Зоология

Психология

Ознакомительная практика

Практика по зоологии

Практика по ботанике

Плавание

Спортивные игры

Информационные технологии в профессиональной деятельности

Основы российской государственности

Обучение служением: технологии создания социального проекта

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Физика

Химия

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
самостоятельная работа	53
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-6.1: Применяет в профессиональной деятельности основные законы и методы теоретических и экспериментальных исследований физики, химии, математики, наук о Земле и биологии

ОПК-6.2: Применяет методы математического анализа, моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
---	-----------------------------	-------------	------	-------	------------

Список образовательных технологий

1	Технологии развития дизайн-мышления
2	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод б–б, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Для текущего контроля предусмотрено проведение контрольных работ, выполнение заданий на практических занятиях и др.

Перечень тем для контрольной работы:

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. Элементы аналитической геометрии. Уравнения линий первого и второго порядка.

Тема 5. Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Действия на чмслами.

Тема 6. Функции.Общее понятие функции. Способы задания функции. Линейная интерполяция.

График функции. Основные свойства функции (монотонность, четность, периодичность).

Элементарные функции и их свойства.

Тема 7 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 8. 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.

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в приложении 1.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для экзамена.

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 п линейных уравнений с п 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.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Требования приведены в приложении 2.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Демидович, Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Москва: АСТ, 2010, ISBN: 978-5-17-010062-0 (АСТ), URL: http://texts.lib.tversu.ru/texts/1000536ogl.pdf
Л.1.2	Шипачев, Тихонов, Математика, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-13405-6, URL: https://urait.ru/bcode/536591

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
3	Adobe Acrobat Reader
4	Mozilla Firefox
5	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ЮРАИТ»
2	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	ЭБС «Лань»
4	ЭБС BOOK.ru
5	ЭБС ТвГУ
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
7	Репозиторий ТвГУ
8	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-210	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

приведены в приложении 2

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<i>Практические задания</i> Задание 1. 1. Установить соответствие между матрицами и их размерностями. 2. Установить соответствие между матрицами и видами. 3. Установить возможность сложения и умножения матриц. 4. Перечислить свойства операции сложения матриц. 5. Перечислить свойства операции умножения матриц. 6. Установить соответствие между матрицами и их определителями. 7. Перечислить свойства определителей квадратных матриц. 8. Установить существование обратной матрицы. 9. Установить существование единственного решения у системы линейных уравнений. 10. Указать неопределенные и несовместные системы Форма отчетности: ответы на вопросы.	Оценивается: Воспроизведение и объяснение учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты Всего: 10 баллов 5-6 баллов – «3» 7-8 баллов – «4» 9-10 баллов – «5»
<i>Практические задания</i> 1. Умножить матрицы $A \times B$ и $B \times A$, где A и B произвольные матрицы. 2. Вычислить определители квадратных матриц A и B. 3. Найти обратную матрицу для матрицы A. 4. Сделать проверку вычисления обратной матрицы.	Оценивается: Умение решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решений. Алгоритм воспроизведен верно, но допущены арифметические ошибки – 1 балл 5-6 баллов – «3» 7-8 баллов – «4» 9-10 баллов – «5»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Планируемый образовательный результат	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
. ОПК 1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов	1. Решить систему линейных уравнений тремя способами. 2. Решить неопределенную систему линейных уравнений методом Гаусса	Оценивается умение выстраивать логику рассуждений, решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний и умений с их

математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий		применением в нетипичных ситуациях. За правильное решение каждым способом – 2 балла За правильное применение алгоритма с вычислительной ошибкой – 1 балл За правильное решение – 4 балла За правильное применение алгоритма с вычислительной ошибкой – 1-3 балла

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на лабораторных занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к экзамену.
5. Требования к рейтинг-контролю.

1. Содержание дисциплины

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

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.

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.

4. Элементы аналитической геометрии.

5. Комплексные числа.

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

7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Предел функции в бесконечности и в точке. Основные свойства пределов. Признаки существования предела. Непрерывность функции 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.

8. 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.

2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины

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

Студенты должны подобрать литературу по данной теме, разобраться в сути поставленной биологической задачи и показать математический аппарат, применяемый в ее решении.

3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

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.

4. Методические материалы для подготовки к экзамену

При подготовке к экзамену студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы. Обязательно следует просмотреть все рисунки, выполненные в альбоме, рисунки в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

5. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Основные понятия теории множеств. Элементы линейной алгебры. Комплексные числа. Функции.	Текущая работа	15
		Контрольная работа	15
Итого I модуль:			30
II модуль	Дифференциальное исчисление функции одной переменной Интегральное исчисление.	Текущая работа	15
		Контрольная работа	15
Итого II модуль:			30
Итого за два модуля:			60
Экзамен			40
Всего:			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
4.			