

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
Протокол от 10.06.2025 № 27

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки: Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 13 з.е.
в академических часах: 468 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра высшей математики Гольдман Р.Б.

Доцент, кафедра высшей математики Тугуз Н.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 825н; "Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4–20 кВ", утвержден приказом Минтруда России от 15.01.2024 № 9н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 03.10.2022 № 605н; "Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей", утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 361н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григулецкий В.Г.	Согласовано	18.06.2025, № 9
2	Электрических машин и электропривода	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	18.06.2025, № 27

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математических методов, математического моделирования в практической деятельности, а также привитие бакалаврам современных видов математического мышления, восприятие достаточно высокой математической культуры, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных выражений.

Задачи изучения дисциплины:

- реализация компетентного подхода при формировании компетенций выпускников на основе сочетания контактной работы обучающихся с преподавателем и в форме самостоятельной работы обучающихся;
- предоставление обучающимся образовательных услуг, основанных на учебно-методических материалах и документах образовательной программы, способствующих развитию у них личностных качеств, а также формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- обеспечение инновационного характера подготовки бакалавров на основе поиска оптимального соотношения между сложившимися традициями и современными подходами к организации учебного процесса.;
- уметь исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления.;
- приобрести навыки самостоятельной работы с литературой.;
- уметь пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знает как применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Знает математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Умеет применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

ОПК-3.3 Применяет математический аппарат численных методов.

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Знает математический аппарат численных методов.

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Умеет применять математический аппарат численных методов.

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата численных методов.

ОПК-3.4 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Знает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Умеет применять и имеет понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Владеет навыками понимания физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

ОПК-3.5 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

Знать:

ОПК-3.5/Зн1 Знает элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики

Уметь:

ОПК-3.5/Ум1 Умеет применять на практике знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

Владеть:

ОПК-3.5/Нв1 Владеет знаниями элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	63	3	32	28	18	Экзамен (27)
Второй семестр	216	6	69	3	34	32	120	Экзамен (27)
Третий семестр	144	4	61	3	30	28	29	Экзамен (54)
Всего	468	13	193	9	96	88	167	108

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Первый семестр.	78		32	28	18	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 1.1. Определители, матрицы, метод Крамера.	5		2	2	1	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений, матричный метод, метод Гаусса	5		2	2	1	
Тема 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости.	3		2		1	
Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.	5		2	2	1	
Тема 1.5. Векторная алгебра	5		2	2	1	

Тема 1.6. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости,.	5		2	2	1	
Тема 1.7. Уравнения прямых в пространстве	5		2	2	1	
Тема 1.8. Поверхности второго порядка	5		2	2	1	
Тема 1.9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	3		2		1	
Тема 1.10. Теория пределов, виды задания функций.	5		2	2	1	
Тема 1.11. Односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва.	5		2	2	1	
Тема 1.12. Производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции.	5		2	2	1	
Тема 1.13. Производная и дифференциалы высших порядков	5		2	2	1	
Тема 1.14. Исследование функций, монотонность, экстремум	6		2	2	2	
Тема 1.15. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. асимптоты кривой	5		2	2	1	
Тема 1.16. Задачи оптимизации	5		2	2	1	
Тема 1.17. Обзорная лекция	1				1	
Раздел 2. Второй семестр.	186		34	32	120	ОПК-3.1
Тема 2.1. Интегральное исчисление: неопределенный интеграл	10		2	2	6	ОПК-3.2
Тема 2.2. Таблица основных интегралов	12		2	2	8	ОПК-3.3
Тема 2.3. Виды интегрирования	12		2	2	8	ОПК-3.4
Тема 2.4. Интегрирование различных функций, «неберущиеся интегралы	12		2	2	8	ОПК-3.5
Тема 2.5. Определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница	12		2	2	8	
Тема 2.6. Геометрические , механические, физические приложения определенного интеграла	12		2	2	8	
Тема 2.7. Несобственный интеграл	10		2	2	6	

Тема 2.8. Дифференциальное исчисление функции 2нескольких переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал	12		2	2	8	
Тема 2.9. Кратные интегралы	10		2	2	6	
Тема 2.10. Приложения кратных интегралов: площадь фигуры, координаты центра тяжести	12		2	2	8	
Тема 2.11. Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями	12		2	2	8	
Тема 2.12. Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями.	10		2	2	6	
Тема 2.13. Двойной интеграл в полярной системе координат	12		2	2	8	
Тема 2.14. Криволинейные интегралы:	10		2	2	6	
Тема 2.15. Приложения криволинейных интегралов	10		2	2	6	
Тема 2.16. Поверхностные интегралы	10		2	2	6	
Тема 2.17. Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина	8		2		6	
Раздел 3. Третий семестр.	87		30	28	29	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 3.1. Комплексные числа. Основные понятия. Действия над ними	6		2	2	2	
Тема 3.2. Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов	6		2	2	2	
Тема 3.3. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды	6		2	2	2	
Тема 3.4. Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость	6		2	2	2	
Тема 3.5. Ряды Маклорена и Тэйлора, применение рядов к приближенным вычислениям	6		2	2	2	
Тема 3.6. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье	6		2	2	2	
Тема 3.7. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье	6		2	2	2	
Тема 3.8. Обобщенные формулы для коэффициентов ряда Фурье	4		2		2	
Тема 3.9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	6		2	2	2	

Тема 3.10. Дифференциальные уравнения линейные и Бернулли	6		2	2	2	
Тема 3.11. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	6		2	2	2	
Тема 3.12. Однородные диф. уравнения высших порядков	6		2	2	2	
Тема 3.13. Неоднородные диф. уравнения высших порядков	5		2	2	1	
Тема 3.14. Метод вариации произвольных постоянных	6		2	2	2	
Тема 3.15. Системы линейных дифференциальных уравнений	6		2	2	2	
Раздел 4. Внеаудиторная работа.	9	9				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 4.1. Внеаудиторная работа.	9	9				
Итого	360	9	96	88	167	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Первый семестр.

(Лекционные занятия - 32ч.; Практические занятия - 28ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 1.1. Определители, матрицы, метод Крамера.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Определители, матрицы, метод Крамера.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений, матричный метод, метод Гаусса

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Системы линейных уравнений, матричный метод, метод Гаусса

Тема 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 1.5. Векторная алгебра

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Векторная алгебра

Тема 1.6. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости,.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)
Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости,.

Тема 1.7. Уравнения прямых в пространстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Уравнения прямых в пространстве

Тема 1.8. Поверхности второго порядка

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Поверхности второго порядка

Тема 1.9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Дифференциальное исчисление функций одной переменной: введение в математический анализ.

Тема 1.10. Теория пределов, виды задания функций.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Теория пределов, виды задания функций.

Тема 1.11. Односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва.

Тема 1.12. Производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции.

Тема 1.13. Производная и дифференциалы высших порядков

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Производная и дифференциалы высших порядков

Тема 1.14. Исследование функций, монотонность, экстремум

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Исследование функций, монотонность, экстремум

Тема 1.15. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. асимптоты кривой

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. асимптоты кривой

Тема 1.16. Задачи оптимизации

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Задачи оптимизации

Тема 1.17. Обзорная лекция

(Самостоятельная работа - 1ч.)

Обзорная лекция

Раздел 2. Второй семестр.

(Лекционные занятия - 34ч.; Практические занятия - 32ч.; Самостоятельная работа - 120ч.)

Тема 2.1. Интегральное исчисление: неопределенный интеграл

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Интегральное исчисление: неопределенный интеграл

Тема 2.2. Таблица основных интегралов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Таблица основных интегралов

Тема 2.3. Виды интегрирования

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Виды интегрирования

Тема 2.4. Интегрирование различных функций, «неберущиеся интегралы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Интегрирование различных функций, «неберущиеся интегралы

Тема 2.5. Определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница

Тема 2.6. Геометрические, механические, физические приложения определенного интеграла

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Геометрические, механические, физические приложения определенного интеграла

Тема 2.7. Несобственный интеграл

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Несобственный интеграл

Тема 2.8. Дифференциальное исчисление функции 2несколько переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Дифференциальное исчисление функции 2несколько переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал

Тема 2.9. Кратные интегралы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Кратные интегралы

Тема 2.10. Приложения кратных интегралов: площадь фигуры, координаты центра тяжести

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Приложения кратных интегралов: площадь фигуры, координаты центра тяжести

Тема 2.11. Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями

Тема 2.12. Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями.
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Приложения кратных интегралов: объем тела, образованного поверхностями.

Тема 2.13. Двойной интеграл в полярной системе координат

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)
Двойной интеграл в полярной системе координат

Тема 2.14. Криволинейные интегралы:

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Криволинейные интегралы:

Тема 2.15. Приложения криволинейных интегралов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Приложения криволинейных интегралов

Тема 2.16. Поверхностные интегралы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Поверхностные интегралы

Тема 2.17. Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина

Раздел 3. Третий семестр.

(Лекционные занятия - 30ч.; Практические занятия - 28ч.; Самостоятельная работа - 29ч.)

Тема 3.1. Комплексные числа. Основные понятия. Действия над ними

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Комплексные числа. Основные понятия. Действия над ними

Тема 3.2. Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Ряды: числовые ряды, свойства сходящихся рядов

Тема 3.3. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды

Тема 3.4. Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость

Тема 3.5. Ряды Маклорена и Тэйлора, применение рядов к приближенным вычислениям

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Ряды Маклорена и Тэйлора, применение рядов к приближенным вычислениям

Тема 3.6. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тригонометрические ряды. Ряды Фурье

Тема 3.7. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье

Тема 3.8. Обобщенные формулы для коэффициентов ряда Фурье

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Обобщенные формулы для коэффициентов ряда Фурье

Тема 3.9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Тема 3.10. Дифференциальные уравнения линейные и Бернулли

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Дифференциальные уравнения линейные и Бернулли

Тема 3.11. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

Тема 3.12. Однородные диф. уравнения высших порядков

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Однородные диф. уравнения высших порядков

Тема 3.13. Неоднородные диф. уравнения высших порядков

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Неоднородные диф. уравнения высших порядков

Тема 3.14. Метод вариации произвольных постоянных

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Метод вариации произвольных постоянных

Тема 3.15. Системы линейных дифференциальных уравнений

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Системы линейных дифференциальных уравнений

Раздел 4. Внеаудиторная работа.

(Внеаудиторная контактная работа - 9ч.)

Тема 4.1. Внеаудиторная работа.

(Внеаудиторная контактная работа - 9ч.)

Внеаудиторная работа. Подготовка к экзамену. Разбор вопросов с преподавателем.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Первый семестр.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задача 1

Выполните задание в соответствии с рисунком

Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(1;2)$. Ее угловой коэффициент равен...

-2

2

1/2

-1/2

2. Задача 2

Выполните задание в соответствии с рисунком

Даны точки $A(3;6)$ и $B(-1;4)$. Тогда координаты середины отрезка равны...

3. Задача 3

Выполните задание в соответствии с рисунком

3 Даны точки $A(5;8)$ и $B(-3;6)$. Тогда абсцисса середины отрезка AB равна...

4. Задача 4

Выполните задание в соответствии с рисунком

Прямая $2x + 3y - 6 = 0$ пересекает ось OY в точке с координатами...

☐

1. (0;4)
2. (0;3)
3. (0;2)
4. (0;1)

Вариант ответа №1

Вариант ответа №2

Вариант ответа №3

Вариант ответа №4

5. Задача 5

Выполните задание в соответствии с рисунком

5 Заданные пары прямых

1. ☐ $x + 2y - 3 = 0, \quad x - 7y + 4 = 0$
2. ☐ $5x + y - 2 = 0, \quad 5x + y + 9 = 0$
3. ☐ $3x - y + 5 = 0, \quad x + 3y - 10 = 0$
4. ☐ $2x - y + 1 = 0, \quad 6x - 3y + 3 = 0$

1. ☐ параллельны

2. ☐ пересекаются

3. ☐ перпендикулярны

4. ☐ совпадают

6. Задача 6

Выполните задание в соответствии с рисунком

Если уравнение эллипса имеет вид $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{8} = 1$, то длина его большей полуоси равна...	
1	<input type="radio"/> 16
2	<input type="radio"/> 8
3	<input type="radio"/> 4
4	<input type="radio"/> 2/17

7. Задача 7

Выполните задание в соответствии с рисунком

Длина мнимой оси гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ равна...
--

8. Задача 8

Выполните задание в соответствии с рисунком

9

Условие компланарности векторов:		
1	<input type="radio"/>	скалярное произведение равно 0
2	<input type="radio"/>	смешанное произведение равно 0
3	<input type="radio"/>	пропорциональность соответствующих координат
4	<input type="radio"/>	сумма векторов равна 0

9. Задача 9

Выполните задание в соответствии с рисунком

Сколько точек экстремума имеет функция $y = x^3 - 9x$	
1	
2	
3	
0	

10. Задача 10

Выполните задание в соответствии с рисунком

Число точек разрыва функции $y = \frac{\sin x}{\sin x + 1}$ равно...

1. ∞

2. 0

3. 1

4. 2π

11. Задача 11

Выполните задание в соответствии с рисунком

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 3x}{2x^2 - 2x + 5}$

1 ☐ 0

2	<input type="radio"/>	1
3	<input type="radio"/>	3
4	<input type="radio"/>	∞

12. Задача 12

Выполните задание в соответствии с рисунком

Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 2 + 3t + t^2$, где $x(t)$ — координата точки в момент t . Тогда скорость точки при $t = 1$ равна...

1	<input type="radio"/>	7
2	<input type="radio"/>	6
3	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4

13. Задача 13

Выполните задание в соответствии с рисунком

Нельзя найти частное от деления двух...

1	<input type="checkbox"/>	векторов
2	<input type="checkbox"/>	матриц
3	<input type="checkbox"/>	определителей
4	<input type="checkbox"/>	производных функций

14. Задача 14

Выполните задание в соответствии с рисунком

Найти производную функции $y = \cos^2 x$
 Выбрать несколько правильных ответов

1. $\sin x$
 2. $\cos x$
 3. $2 \sin x \cos x$
 4. $\sin 2x$

1	<input type="checkbox"/>	Вариант ответа №1
2	<input type="checkbox"/>	Вариант ответа №2
3	<input type="checkbox"/>	Вариант ответа №3
4	<input type="checkbox"/>	Вариант ответа №4

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задача 1

Выполните задание в соответствии с рисунком

1 Интеграл $\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy$

- 1) интеграл по контуру L
- 2) криволинейный интеграл второго рода
- 3) длина дуги кривой
- 4) длина окружности

2. Задача 2

Выполните задание в соответствии с рисунком

2 Интеграл $\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy$ применяют для вычисления

- 1) длины дуги кривой
- 2) длины окружности
- 3) работы переменной силы при перемещении по контуру L
- 4) массы тела

3. Задача 3

Выполните задание в соответствии с рисунком

3 Интеграл $\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy$ не зависит от пути интегрирования, если подинтегральное выражение ...

- 1) равно 1
- 2) есть полный дифференциал функции
- 3) равно 4
- 4) не существует

4. Задача 4

Выполните задание в соответствии с рисунком

4 Работу переменной силы при перемещении материальной точки по контуру L можно вычислить с

- 1) кратного интеграла
- 2) двойного интеграла
- 3) криволинейного интеграла второго рода
- 4) неопределенного интеграла

1

5. Задача 5

Выполните задание в соответствии с рисунком

5 Частная производная по x от функции $F(x, y) = x^3 y - 2x^2 + y$ равна

- 1) $x^3 + 1$
- 2) $3 - yx$
- 3) $3x^2 y - 4x$
- 4) $5y - x$

6. Задача 6

Выполните задание в соответствии с рисунком

6 Частная производная по y от функции $F(x, y) = x^3 y - 2x^2 + y$ равна

1. $x^3 + 1$
2. $3 - yx$
3. $3x^2 y - 4x$
4. $5y - x$

7. Задача 7

Выполните задание в соответствии с рисунком

7 Вычислить тройной интеграл

$$\int_0^3 dx \int_0^3 dy \int_0^4 dz$$

8. Задача 8

Выполните задание в соответствии с рисунком

8 Вычислить тройной интеграл

$$\int_{-1}^3 dx \int_2^3 dy \int_3^4 dz$$

9. Задача 9

Выполните задание в соответствии с рисунком

9 Интеграл

$$\int_L P(x, y) dx + Q(x, y) dy$$

Выбрать несколько ответов

1.интеграл по контуру L

2 криволинейный интеграл второго рода

3длина дуги кривой

4 длина окружности

10. Задача 10

Выполните задание в соответствии с рисунком

10 Неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{x^2 + 3}$, равен



1) $\frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + c$

1

2) $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 3) + c$

3) $\ln(x^2 + 3) + c$

4) $\frac{1}{3} \ln(x^2 + 3) + c$

11. Задача 11

Выполните задание в соответствии с рисунком

11 Неопределенный интеграл $\int (x^3 + 2) dx$, равен

1) $0,25x^4 + c$

2) $0,25x^4 + x + c$

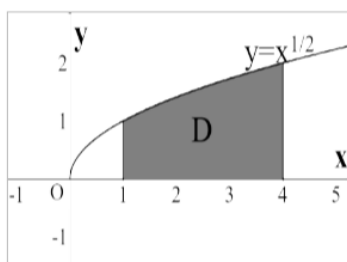
3) $0,2x^2 + 2x + c$

4) $0,25x^4 + 2x + c$

12. Задача 12

Выполните задание в соответствии с рисунком

13 Площадь криволинейной трапеции



Равна...

1) $10/3$

2) $11/3$

3) $8/3$

4) $14/3$

13. Задача 13

Выполните задание в соответствии с рисунком

14 Правильную рациональную дробь $\frac{x+1}{(x+3)x^2}$ можно представить в виде суммы простейших дробей...

1) $\frac{2}{x} - \frac{1}{x^2} + \frac{1}{2(x+3)}$

2) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x+3}$

3) $\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x+3}$

4) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x+3}$

14. Задача 14

Выполните задание в соответствии с рисунком

15 Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{e^x}$ равен

1) $e^x + C$

2) $-e^{-x} + C$

3) $e^{2x} + C$

4) $e^{-2x} + C$

Раздел 3. Третий семестр.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Ответьте на вопрос 1

Мнимая часть комплексного числа $z=(5-i)(5+i)$ равна _____

2. Ответьте на вопрос 2

Действительная часть комплексного числа $z=(1-i)(1+i)$ равна _____

3. Ответьте на вопрос 3

Модуль комплексного числа $z=4+3i$ равен _____

4. Ответьте на вопрос 4

Выполните задание в соответствии с рисунком

4 Комплексное число $z = 6(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ записано в форме:

- 1).алгебраической;
- 2.) тригонометрической;
- 3.)геометрической;
- 4)показательной

5. Ответьте на вопрос 5

Действительный коэффициент мнимой части комплексного числа $z = -5+2i$ равен

6. Частичная сумма первых пяти членов ряда $30-33+36-\dots$ равна

- 1) 36
- 2) 10
- 3) 59
- 4) -1

7. Знакопередающийся ряд сходится, если его ряд модулей

- 1) убывающий
- 2) возрастающий
- 3) Ни убывает, ни возрастает
- 4) отрицательный

8. Задача 8

Выполните задание в соответствии с рисунком

Знакопередающийся ряд сходится, если $\lim_{n \rightarrow \infty} |u_n|$ равен

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

9. Задача 9

Выполните задание в соответствии с рисунком

$$\frac{\infty}{\infty}$$

Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n(n+2)}$ (выбрать несколько ответов)

- 1) числовой
- 2) степенной
- 3) функциональный

10. Задача 10

Выполните задание в соответствии с рисунком

Для разложения четной функции в ряд Фурье необходимо вычислить коэффициенты

1) a_n, a_0

2) a_n, b_n

3) b_n

4) a_0, b_n

11. Задача 11

Выполните задание в соответствии с рисунком

Для разложения нечетной функции в ряд Фурье необходимо вычислить коэффициенты

1) a_n, a_0

2) a_n, b_n

3) b_n

4) a_0, b_n

12. Задача 12

Выполните задание в соответствии с рисунком

12 Для разложения ни четной, ни нечетной функции в ряд Фурье необходимо вычислить коэффициенты

1) a_n, a_0

2) a_n, b_n

3) b_n

4) a_0, b_n

13. Задача 13

Выполните задание в соответствии с рисунком

13 Решением дифференциального уравнения $y'' + 8y' + 32y = 0$ является семейство функций...

~

1) $Y = e^{-4x} (C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x)$

2) $Y = C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x$

┐

3) $Y = e^{-4x} (C_1 x + C_2)$

┐

4) $Y = C_1 e^{-4x} + C_2 e^{4x}$

14. Задача 14

Выполните задание в соответствии с рисунком

14 Уравнение вида $y^{(n)} = f(x)$ является уравнением, допускающим понижение порядка, путем...

1. последовательного интегрирования

2. замены $y' = p(x)$

3. замены $y' = p(y)$

4. заменой $y = uv$

☐ Вариант ответа №1

☐ Вариант ответа №2

☐ Вариант ответа №3

☐ Вариант ответа №4

15. Задача 15

Выполните задание в соответствии с рисунком

15 Линейное дифференциальное уравнение $y' + yp(x) = q(x)$ решают с помощью замены

1 ☐ $y=xt$

2 ☐ $y=xt+C$

3 ☐ $y=UV$

4 ☐ $y=U-V$

Раздел 4. Внеаудиторная работа.

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5

Вопросы/Задания:

1. Определители. Свойства. Вычисление.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
4. Матрицы. Действия над матрицами. Свойства матриц.
5. Обратная матрица
6. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
7. Векторы. Линейные операции над векторами.
8. Скалярное произведение двух векторов.
9. Векторное произведение двух векторов.
10. Смешанное произведение трех векторов.
11. Прикладные задачи векторного анализа: объем параллелепипеда.
12. Прикладные задачи векторного анализа: объем тетраэдра.
13. Прикладные задачи векторного анализа: площадь треугольника
14. Прикладные задачи векторного анализа: площадь параллелограмма
15. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми.
16. Уравнения прямой.
17. Кривые второго порядка.
18. .Общее уравнение кривых второго порядка.
19. Плоскость. Уравнение плоскости.
20. Взаимное расположение двух плоскостей Угол между двумя плоскостями.
21. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.
22. Взаимное расположение прямой и плоскости
23. Предел функции, свойства Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ .
24. Предел функции, теоремы о пределах. Неопределенность вида $0/0$.

25. 1-ый замечательный предел.
26. 2-ой замечательный предел.
27. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
28. Правила дифференцирования функций. Таблица производных основных функций.
29. Производная сложной функции.
30. Производная сложной функции.
31. Производные высших порядков
32. Дифференциал функции.
33. Правила Лопиталья.
34. Исследование функции с помощью производной.
35. Асимптоты графика функции

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5

Вопросы/Задания:

36. Неопределенный интеграл. Свойства.
37. Интегрирование непосредственное и введением множителя под знак интеграла.
Интегралы вида
38. Интегралы вида
39. Интегрирование по частям.
40. Интегрирование тригонометрических функций.
41. Интегрирование рациональных функций.
42. Интегрирование иррациональных функций.
43. Тригонометрическая подстановка.
44. Универсальная тригонометрическая подстановка.
45. Определенный интеграл. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
46. Интегрирование подстановкой и по частям в определенном интеграле.

47. Понятие о приближенном вычислении. Численные методы.
48. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь фигуры.
49. Несобственный интеграл.
50. Геометрические приложения определенного интеграла. Объем тела вращения.
51. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь поверхности тела вращения.
52. Геометрические приложения определенного интеграла. Длина дуги.
53. Функции двух переменных. Геометрический смысл. Частные производные второго порядка.
54. Экстремум функции двух независимых переменных.
55. Двойной интеграл. Геометрический смысл. Вычисление.
56. Приложения двойного интеграла. Площадь фигуры.
57. Приложения двойного интеграла. Объем тела.
58. Приложения двойного интеграла. Координаты центра тяжести.
59. Приложения двойного интеграла. Масса тела.
60. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
61. Криволинейные интегралы I рода. Вычисление.
62. Криволинейные интегралы II рода. Вычисление.
63. Условие независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина.
64. Приложения криволинейного интеграла II рода

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5

Вопросы/Задания:

65. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
66. Формы записи комплексных чисел ряды. Классификация рядов.
67. Числовые знакоположительные ряды. Основные свойства сходящихся рядов.

68. Признаки сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости.
69. Признаки сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости
70. Признак сходимости Даламбера.
71. Интегральный признак сходимости.
72. Знакопередающие ряды. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимости.
73. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Область сходимости.
74. Ряды Тейлора и Маклорена.
75. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.
76. Приложения степенных рядов.(приближенное вычисление определенного интеграла)
77. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Теорема Дирихле
78. Коэффициенты Фурье...
79. Разложение в ряд Фурье четных функций
80. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.
81. Ряд Фурье для произвольного промежутка.
82. Дифференциальные уравнения первого порядка.
83. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
84. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка
85. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
86. Уравнения Бернулли.
87. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
88. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка
89. Однородные линейные дифференциальные уравнения. высших порядков
90. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

91. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

92. Системы дифференциальных уравнений

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ГОЛЬДМАН Р. Б. Высшая математика: учеб. пособие / ГОЛЬДМАН Р. Б.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 97 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10012> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ГОЛЬДМАН Р. Б. Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие / ГОЛЬДМАН Р. Б.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 176 с. - 978-5-907667-94-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12878> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. Znanium.com - Znanium.com
2. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. IPRbook - <https://www.iprbookshop.ru/>

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду

университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

2эл

акустическая система SNOW CSB150 - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

экран Projecta Elpro моторизиров. 300x300 - 0 шт.

3эл

Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (Full 3D) - 0 шт.

штанга для В/пр SMS Projector CL V500-750 - 0 шт.

экран настенно-потолочного крепления Luma AV(1: 1) - 0 шт.

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

Лаборатория

209эл

Модульный учебный стенд "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения" - 1 шт.

принтер HP LaserJet P2055dn (CE459A) - 1 шт.

Сплит-система настенная - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной

аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие

трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с

прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)