

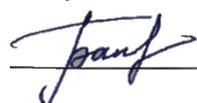
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Т.С. Смирнова

29.04.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой математики

 И.А. Байгушева

29.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Составитель **Степкина М.А., к. п наук, доцент кафедры математики**

Согласовано с работодателями: **Арестов А.В., государственный инспектор Нижневолжского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому, и атомному надзору**

Направление подготовки / специальность	05.03.01 Геология
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	Геология и геохимия горючих ископаемых
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приёма	2025
Курс	1
Семестр	1,2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) развитие логического и алгоритмического мышления; овладение основными методами исследования и решения математических задач; выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач; изучение необходимых для этого основ математического анализа.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): подведение студентов к творческому профессиональному восприятию последующих специальных дисциплин, явно или неявно связанных с подготовкой, анализом, принятием, реализацией, оцениванием последствий, корректировкой решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) к обязательной части и осваивается в 1 семестре.

Данный курс углубляет и расширяет представления студентов об основных понятиях математики, методах теории вероятностей и математической статистики, применяемых в дальнейшем для математического моделирования и для математической и статистической обработки социально-экономической информации.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- школьный курс математики.

Знания:

- правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

Умения:

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Физика.
- Химия.
- Экономическая и финансовая грамотность.
- Геофизика.
- Геохимия.
- Геология и геохимия горючих ископаемых.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– общепрофессиональные: ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1.1 Знает теоретические основы фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии; Знает теоретические основы географии и взаимодействий в географической оболочке	знать основы математического анализа	Умеет применять методы решения математических задач	Владеет способами решения основных математических задач
	ОПК-1.2 Умеет обрабатывать статистическую информацию	Знает основные методы математического анализа	Умеет применять методы математического анализа для оптимизации решения профессиональных задач	Использует методы математического анализа для оптимизации решения профессиональных задач
	ОПК-1.3 Владеет навыками математического анализа при обработке географических и картографических данных	Знает основные принципы применения современного математического инструментария для решения задач	Умеет применять современный математический инструментарий для решения задач	владеть навыками применения современного математического инструментария для решения задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	38,5
- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	36
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,5
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	105,5
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 1, 2 семестры

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т. ч. П П				
Семестр 1.										
Раздел 1. Введение в анализ			5					20	25	КР1
Тема 1. Числовые множества. Функции одной переменной			1					7	8	
Тема 2. Предел функции			2					7	9	
Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывные функции			2					6	8	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			7					12,75	19,75	КР2

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т. ч. П П				
Тема 4. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях			3					6	9	
Тема 5. Исследование функции с помощью производной. Применение производной в экономике			4					6,75	10,75	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной			6					20	26	КР3
Тема 6. Неопределенный интеграл			2					7	9	
Тема 7. Определенный интеграл			2					7	9	
Тема 8. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы			2					6	8	
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен
ИТОГО за семестр:			18					52,75	72	
Семестр 2.										
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных			8					25	33	КР4
Тема 9. Пространство R_n . Функции нескольких переменных.			2					6	8	
Тема 10. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных			2					6	8	
Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных			2					6	8	
Тема 12. Двойные интегралы			2					7	9	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения			10					27,75	37,75	КР5
Тема 13. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными			4					9	13	
Тема 14. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения			4					10	14	
Тема 15. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.			2					8,75	10,75	

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР						
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП					
Линейное однородное дифференциальное уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение.											
Консультации									1		
Контроль промежуточной аттестации									0,25	Экзамен	
ИТОГО за семестр:			18					52,75	72		
Итого за весь период			36					105,5	144		

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
Раздел 1. Введение в анализ	25	+	1
Тема 1. Числовые множества. Функции одной переменной	8	+	1
Тема 2. Предел функции	9	+	1
Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывные функции	8	+	1
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	19,75	+	1
Тема 4. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	9	+	1
Тема 5. Исследование функции с помощью производной. Применение производной в экономике	10,75	+	1
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	26	+	1
Тема 6. Неопределенный интеграл	9	+	1
Тема 7. Определенный интеграл	9	+	1
Тема 8. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы	8	+	1
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление	33	+	1

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
функций нескольких переменных			
Тема 9. Пространство R_n . Функции нескольких переменных.	8	+	1
Тема 10. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	8	+	1
Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных	8	+	1
Тема 12. Двойные интегралы	9	+	1
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	37,75	+	1
Тема 14. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	13	+	1
Тема 15. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	14	+	1
Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение.	10,75	+	1
Консультации	2		
Промежуточная аттестация	0,5		
Итого	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение в анализ.

Множество действительных чисел. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы ограниченного множества. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела. Единственность предела. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных на промежутке функций.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое

дифференцирование. Производные высших порядков. Свойства дифференцируемых функций. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.

Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции. Монотонность. Экстремумы. Выпуклость. Применения производных к исследованию функций: асимптоты графика функции. Полное исследование функции.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула замены переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения, площади поверхности вращения. Несобственные интегралы.

Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В начале курса преподаватель доводит до сведения студентов список рекомендованной для изучения литературы. Преподаватель отмечает, что некоторые темы, входящие в экзаменационные вопросы, будут вынесены для самостоятельной работы. Предлагаемые студентам для самостоятельного изучения темы должны быть доступными и базироваться на уже полученных знаниях.

Практическое занятие направлено на формирование у студентов практических умений, которые необходимы для изучения последующих учебных дисциплин. Формирование данных умений происходит посредством выполнения практических заданий. Состав заданий должен быть таким, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены большинством студентов. Выполнению практических заданий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Практическое занятие проводится в учебных аудиториях университета и имеет продолжительность, как правило, не менее двух академических часов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Введение в анализ	20	<i>изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, решение практических задач.</i>
Тема 1. Числовые множества. Функции одной переменной	7	
Тема 2. Предел функции	7	
Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывные функции	6	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12,75	
Тема 4. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	6	
Тема 5. Исследование функции с помощью производной. Применение производной в экономике	6,75	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	20	
Тема 6. Неопределенный интеграл	7	
Тема 7. Определенный интеграл	7	
Тема 8. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы	6	
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	25	
Тема 9. Пространство R_n . Функции нескольких переменных.	6	
Тема 10. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	6	
Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных	6	
Тема 12. Двойные интегралы	7	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	27,75	
Тема 14. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	9	
Тема 15. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	10	
Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение.	8,75	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

1.	Проблемное обучение	Систематическое включение студентов в поиск решения новых для них проблем в процессе обучения (на лекциях и практических занятиях), что повышает их учебную мотивацию и активизирует учебную деятельность.
2.	Контекстное обучение	Изучение математических понятий и методов в контексте профессиональной деятельности учителя математики
3.	Равный обучает равного	Организация групповой учебной деятельности студентов при выполнении проектного практико-ориентированного задания, направленная на развитие у обучающихся навыков командной работы и межличностных коммуникаций.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Введение в анализ			
Тема 1. Числовые множества. Функции одной переменной	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Предел функции	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывные функции	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
Тема 4. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Исследование функции с помощью производной. Применение производной в экономике	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		домашних заданий	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной			
Тема 6. Неопределенный интеграл	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Определенный интеграл	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных			
Тема 9. Пространство R_n . Функции нескольких переменных.	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 10. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 12. Двойные интегралы	<i>Не предусмотрено</i>	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка	<i>Не предусмотрено</i>

		домашних заданий	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения			
Тема 14. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 15. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение.	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер

Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)
<http://dlib.eastview.com>

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов

www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»
<https://library.asu-edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

<https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Введение в анализ		
Тема 1. Числовые множества. Функции одной переменной	ОПК 1	Контрольная работа 1
Тема 2. Предел функции	ОПК 1	
Тема 3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывные функции	ОПК 1	

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
Тема 4. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	ОПК 1	Контрольная работа 2
Тема 5. Исследование функции с помощью производной. Применение производной в экономике	ОПК 1	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной		
Тема 6. Неопределенный интеграл	ОПК 1	Контрольная работа 3
Тема 7. Определенный интеграл	ОПК 1	
Тема 8. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы	ОПК 1	
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных		
Тема 9. Пространство R_n . Функции нескольких переменных.	ОПК 1	Контрольная работа 4
Тема 10. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	ОПК 1	
Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных	ОПК 1	
Тема 12. Двойные интегралы	ОПК 1	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения		
Тема 14. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	ОПК 1	Контрольная работа 5
Тема 15. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения	ОПК 1	
Тема 16. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение.	ОПК 1	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольная работа № 2

1. Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{-x^2 + 5x - 6} + \frac{\log_3(5-2x)}{x-2}$
2. Найти область значений функции $f(x) = x^2 + 4x + 1$
3. Найти период функции: $y = \sin^2 3x$.
4. Исследовать на четность $y = \sin^2 3x$
5. Построить график функции с помощью элементарных преобразований $y = \sin^2 3x$
6. Найти пределы функций:

$$1 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-2}{5x^3+2x^2-3}$$

$$2 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-x}{\sqrt{10x-1}-3}$$

$$3 \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5}$$

$$4 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 8x}{2x \operatorname{tg} 4x}$$

$$5 \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{1-4x}$$

$$6 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{2^{-3x}-1}$$

7. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка:

$$A. y = \begin{cases} x - \frac{1}{x+1}, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x < 2 \\ 2 \frac{x}{x-4}, & x \geq 2 \end{cases} \quad B. f(x) = \frac{2x-1}{2x^2+5x-3} \quad B. y = \frac{2}{1+e^{\frac{x+1}{x}}}$$

Контрольная работа № 2

1–3. Найти производные указанных функций

$$1. y = \arccos(1 - 2x) + \cos \ln 5 - \frac{1}{\sqrt{3x}} \quad 2. c = \ln \frac{1-e^t}{e^t} \quad 3. y = (x^4 + 1)^{\frac{1}{x}}$$

4. Вычислить приближенно $\operatorname{ctg} 43^\circ$

5. Найти производную функции, используя логарифмическое дифференцирование, $y = (\operatorname{tg} 3x)^{4e^x}$.

6. Найти производную параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \ln(\operatorname{ctg} t), \\ y = \frac{1}{\cos^2 t}. \end{cases}$$

7. Исследовать функцию $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$ на глобальный экстремум (найти наибольшее и наименьшее значение на множестве) на полуотрезке $[-2; 0)$.

8. Провести полное исследование функции и построить ее график

а) $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$;

б) $f(x) = x \ln x$

Контрольная работа № 3

1–5. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx$$

$$2. \int (4x + 7) \cos 3x dx$$

$$3. \int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx$$

$$4. \int \frac{4x^2+3x+17}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$$

$$5. \int \sin 3x \cos 10x dx$$

$$6. \text{Вычислить: а) } \int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx, \text{ б) } \int_0^1 x e^{-x} dx, \text{ в) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{4-x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = 0$.

Контрольная работа № 4

1. Найти область определения функций $z = \frac{1}{\sqrt{x+y}} + \frac{1}{\sqrt{x-y}}$.

2. Найти частные производные второго порядка: а) $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$; б) $z = x^y$.

3. Проверить указанные равенства для заданной функции $z = f(x, y)$:

$$z = \frac{y^2}{\sqrt{xy}}, \quad x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$

4. Найти экстремумы функции $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = f(x, y)$ в области G , ограниченной линиями: $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$, $G: x = 0, y = 0, 2x + 3y - 12 = 0$.

6. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$.

7. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (8xy + 9x^2y^2) dx dy$, где $D: x = 1, y = -x^3, y = \sqrt[3]{x}$.

Контрольная работа № 5

1. $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$.

2. $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$.

3. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$.

4. $y''' + 3y'' + 2y' = 3x^2 + 2x$.

5. $y''' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$.

6. $y'' + 2y' = 10e^x(\sin x + \cos x)$.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Множество действительных чисел. Числовые множества: ограниченные, неограниченные, открытые, замкнутые.
2. Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения. Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.
3. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы.
4. 1-ый замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение. 2-ой замечательный предел.
5. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Свойство функций, непрерывных на отрезке.
6. Производная и дифференциал функции, их физический и геометрический смысл.
7. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций. Таблица производных и дифференциалов.
8. Производные и дифференциалы высшего порядка.
9. Приложение производной к исследованию функций и построению их графиков.
10. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
11. Интегрирование по частям. Метод замены переменной.
12. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.

13. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин плоских дуг, площадей поверхностей вращения.

14. ДУ с разделяющимися переменными.

15. Однородные ДУ. ДУ, сводящиеся к однородным.

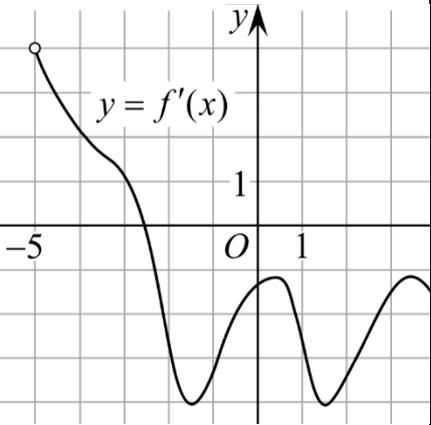
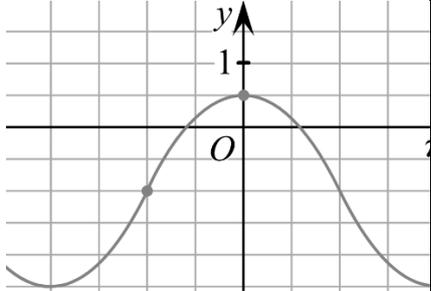
16. ДУ в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.

17. Линейные ДУ и их решение. Уравнения Бернулли.

18. ДУ первого порядка в частных производных.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты				
1.	Задание закрытого типа	Найти область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt[4]{1-2^{3-2x}}}$ 1) $D(y) = (-\infty; \frac{3}{2})$ 2) $D(y) = (1; +\infty)$ 3) $D(y) = (\frac{3}{2}; +\infty)$ 4) $D(y) = [1,5; +\infty)$ 5) $D(y) = (-\infty; 1,5]$	3	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2.		<p>На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 7)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.</p>  <p>1) -3 2) 21 3) 18 4) 11 5) 22</p>	3	3
3.		<p>На рисунке изображен график функции $y = a \cos x + b$. Найдите a.</p>  <p>1) 4 2) 3 3) 1,5 4) 2,5</p>	3	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		5) 1		
4.		Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{x - 2}$ 1)1; 2) $\frac{8}{5}$; 3)16; 4)7.	1) 7	5-8
5.		Минимум функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ равен 1) -3; 2) 3; 3) 0; 4) $-\sqrt[3]{4}$.	2) 3	8-10
6.	Задание открытого типа	Запишите основные свойства определителей	<ul style="list-style-type: none"> • Определитель не меняется при транспонировании матрицы. • Определитель меняет знак, если поменять местами любые две строки (столбца) матрицы. • Определитель матрицы равен нулю, если все элементы некоторой строки (столбца) равны нулю. • Определитель матрицы равен нулю, если в этом определителе существуют две строки (два столбца), элементы которых пропорциональны, либо (в частном случае) равны. • Определитель не изменится, если к элементам какой-либо строки (столбца) матрицы прибавить элементы другой строки (столбца), предварительно умноженные на число. 	7
7.		Первый и второй замечательный пределы имеют вид:	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \alpha}{\alpha} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha}{\sin \alpha} = 1$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = \lim_{\alpha \rightarrow \infty} (1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e$	3
8.		Исследовать функцию на выпуклость, вогнутость, найти точки перегиба графика функции: $y = \frac{x^3}{4 - x^2}$	Функция выпуклая вверх при $x \in (-2; 0), (2; +\infty)$; выпуклая вниз при $x \in (-\infty; -2), (0; 2)$, точка перегиба $(0; 0)$	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.	Задание комбинированного типа	Найдите точку максимума функции $y = 27x - x\sqrt{x} + 9$. 1) 27 2) 324 3) 9 4) -324 Приведите решение	2) 324 Найдем производную данной функции и приравняем её к нулю для нахождения критических точек: $y' = 27 - \frac{3}{2}\sqrt{x} = 0$ $\sqrt{x} = 18$ $x = 324$	5
10.		Чему равно значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$? 1) 9 2) 6 3) 3 4) 1 Ответ обоснуйте	1) 9 Имеется неопределённость типа 0/0. Воспользуемся правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin 6x}{2 \sin 2x} =$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-36 \cos 6x}{-4 \cos 2x} = \frac{-36}{-4} = 9$	10

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
1.	Контрольные работы	4/10 баллов	40 баллов	По расписанию
	Итого		40 баллов	
3.	Блок бонусов			
3.1	Ответы у доски	10/0,5	5 баллов	по расписанию
3.2	Самостоятельное выполнение дополнительных заданий	10/0,5	5 баллов	по расписанию
	Итого		10 баллов	
	Всего		50 баллов	
5.	Экзамен		50 баллов	по расписанию
	Итого		100 баллов	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл	
Пропуск занятия без уважительной причины	0-15% пропусков	-1
	15%-30% пропусков	-2
	30%-50% пропусков	-3
	> 50% пропусков	-4
Отсутствие выполнения домашнего задания	(10/0,3)=-3	
ИТОГО	-7	

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1 Основная литература:

1. Баврин, И.И. Высшая математика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений, ... "Естественно-науч. образование" и ... "Физика", "Химия", "Биология", "География". - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2005. - 616 с. : рис., табл. - (Высш. проф. образование). - ISBN 5-7695-2411-1: 220-00, 227-70 : 220-00, 227-70.
2. Лунгу К.Н., Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1500-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

8.2 Дополнительная литература:

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике: Типовые расчеты : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов ... по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики. - изд. 11-е ; стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 240 с.
2. Крупин В.Г., Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Крупин В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01225-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012253.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине «Математика» имеются лекционные аудитории, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов: мультимедиапроектором или интерактивной доской; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).