

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра математики, физики, информатики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 ПРИЛОЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки	Математика и Информатика
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Составитель:
кандидат физико-математических наук, доцент

Шилинг Г.С.

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
на заседании кафедры математики, физики, информатики

(протокол № 10 от 06 марта 2026 г.)

Заведующий кафедрой
математики, физики, информатики _____  _____ Г.С. Шилинг

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является систематизация и углубление теоретических знаний по основным разделам математического анализа.

Задачи дисциплины:

— применение полученных знаний в области математического анализа к решению широкого спектра прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к курсам по выбору профессионального цикла (Б1.В.ДВ.04.01). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные при изучении таких дисциплин как «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Приложения математического анализа» расширяют знания и умения, полученные при освоении дисциплин вариативной части профессионального цикла

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).
- Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1).
- Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- УК-1.1 - Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
- ПК-1.1 - Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) (З);
- ПК-3.1 - Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). (З);

уметь:

- УК-1.2 - Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
- ПК-1.2 - Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. (У);
- ПК-3.2 - Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. (У);

владеть:

- УК-1.3 - Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
- ПК-1.3 - Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. (В).
- ПК-3.3 - Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения (В).

-

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	68	68
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям	26	26
Подготовка к лекционным занятиям	14	14
Индивидуальное домашнее задание	10	10
Подготовка к аудиторной проверочной работе	10	10
Подготовка к тесту	8	8
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость в часах	108	108
Общая трудоемкость в з.е	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
ЛЕКЦИИ		
1	Экспоненциальная функция в физике и биологии	Неравенство Бернулли. Предел последовательности с общим членом $u_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$. Число e . Второй замечательный предел, различные формы его записи.
2	Экстремум функции одной переменной	Экстремум. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
3	Приложения определенного интеграла	Определенный интеграл. Интегральная сумма, суммы Дарбу. Класс интегрируемых функций. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Формула Ньютона-Лейбница.
4	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	N -мерное евклидово пространство. Основные понятия, относящиеся к множествам точек в n -мерном евклидовом пространстве. Функции нескольких переменных. Поверхности и линии уровня. Дифференцируемость и интегрируемость функций нескольких переменных.

5	Дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения n -го порядка. Понятия общего и частного решений, начальных условий, задачи Коши. Решение основных типов дифференциальных уравнений.
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ		
1	Экспоненциальная функция в физике и биологии	1. Второй замечательный предел. Радиоактивный распад, критическая масса, возраст Земли. Число e в задаче о нагревании холодной и остывании горячей воды. 2. Барометрическая формула. Движение тела в вязкой жидкости. 3. Работа идеального газа при изотермическом процессе. Задача Циолковского. 4. Экспонента в задаче о трении каната. Экспонента в школьных учебниках физики и математики.
2	Экстремум функции одной переменной	5 Экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. 6. Устройство пчелиной ячейки. Отклонение луча в призме. 7. Изопериметрические задачи, простейшая задача Дидоны. Сопротивление проводника, получающего от батареи наибольшую мощность. 8. Наибольшая сила взаимодействия кругового электрического тока и магнита. Механический парадокс. «Оригами» и кратчайший сгиб листа.
3	Приложения определенного интеграла	9. Теоремы о площадях и объемах. Определение логарифмов с помощью интеграла. Доказательство основного свойства логарифмов. 10. Гиперболические функции и гипербола. Как физики определяют кривизну параболы. 11. Работа, затраченная на постройку пирамиды Хеопса. Центр тяжести. Момент инерции. Определенный интеграл и средняя длина полета птиц. Экономические приложения определенного интеграла. Определенный интеграл в школе.
4	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	12. Поверхности и линии уровня. Решение с помощью карты задач на экстремум. Площадь поверхности и объем шара в n-мерном пространстве
5	Дифференциальные уравнения	13. Дифференциальное уравнение логарифмической спирали и полет ночной бабочки. Дорога для телеги с квадратными колесами. Плотность муравьев в окрестности муравейника. 14. Дифференциальное уравнение железнодорожной шпалы. Падающее дерево и законы движения маятника.

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	В том чис-ле в интер-активной форме		СРС	Все-го
1	Экспоненциальная функция в физике и биологии	2	4	4 ч		4	10
2	Экстремум функции одной переменной	2	4	2 ч		4	10
3	Приложения определенного интеграла	4	4	-		20	28
4	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	4	6	-		20	30
5	Дифференциальные уравнения	4	6	-		20	30
	Всего	16	24	6		68	108
	<i>В том числе в интерактивной форме</i>			лекц 2	практ. 4		

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Не предусмотрен

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Не предусмотрены

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. *Боронина, Е. Б.* Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81022.html>
2. *Бермант, А.Ф.* Краткий курс математического анализа [Текст]: учебное пособие для вузов / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — 13-е изд., стер. - СПб.: Лань. — 2018.
3. *Фихтенгольц, Г. М.* Основы математического анализа [Текст]: учебное пособие для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд., стереотип. - СПб.: Лань. - 2006. - Т. 2. - СПб., 2016. - 464 с.
4. *Письменный, Д. Т.* Конспект лекций по высшей математике в 2-х частях: Тридцать шесть лекций: [Текст]: учебное пособие Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 6-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2018. - 288 с.
5. *Письменный, Д. Т.* Конспект лекций по высшей математике в 2-х частях: Тридцать шесть лекций: [Текст]: учебное пособие Ч. 2 / Д. Т. Письменный. - 6-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2018. - 256 с.

б) дополнительная литература:

1. *Берман, Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: учебное пособие / Г.Н Берман. - 22-е перер. - СПб: Профессия, 2018.
2. *Заворуева, В.Г.* Самостоятельная работа студентов по теме «Производная» [Текст]: методические рекомендации для студентов педвузов / В.Г. Заворуева, О. В. Казанина; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск : БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. – 79 с.
3. *Заворуева, В.Г.* Определенный интеграл [Текст]: методические рекомендации для студентов педвузов / В. Г. Заворуева, А. А. Сироткина, Р. А. Комаров; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. – 65 с.
4. Самостоятельная работа студентов по теме «Определенный интеграл» [Текст]: методические рекомендации для студентов педвузов / Сост.: В. Г. Заворуева, А. А. Сироткина, Н. А. Жиброва, Р. А. Комаров; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. – 59 с..
5. *Заворуева, В.Г.* Самостоятельная работа студентов по теме «Ряды» [Текст]: методические рекомендации для студентов педвузов / В. Г. Заворуева, О. С. Налимова, О. С. Зяблицкая; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2008. – 115 с.
6. *Заворуева, В.Г.* Функции и их свойства [Текст]: сборник тестовых заданий / В. Г. Заворуева, О. И. Даргиль; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск: БПГУ им. В. М. Шукшина, 2009. – 95 с.
7. Злобина, С.В Математический анализ в упражнениях и задачах/Злобина С.В., Посицельская Л.Н., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009, 360 с.
8. *Рябушко, А.П.* Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В 4-х ч. [Текст]: учебное пособие Ч. 1/ Под ред. А.П. Рябушко. - 2008.
9. *Рябушко, А.П.* Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. В 4-х ч. [Текст]: учебное пособие Ч. 2/ Под ред. А.П. Рябушко. - 2008.
10. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст]: учебное пособие для вузов [Текст]: / Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд., стереотип. - СПб.: Лань. - 2016. . Т. 1. - СПб., 2006. - 448 с.

в) программное обеспечение:

1. Работа на компьютере проводится с использованием лицензионных версий операционной системы Microsoft Windows XP Prof.
2. Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель», АРМ «Администратор», АРМ «Комплектатор», Web-Ирбис (CZ39.50)
3. Лицензионная программа АУП (Шахты) – комплекс «Электронные ведомости»

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Режим доступа [<http://www.rucont.ru/>].
2. Университетская библиотека он-лайн. Режим доступа [<http://www.biblioclub.ru/>]. б) интернет-ресурсы
1. <http://www.4p.ru> 2. <http://marketing.com.ru>

д) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост.Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 84 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 185 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул.

курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование	Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 202 Спортивный зал Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель: спортивный инвентарь, спортивное оборудование	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 212 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 213 Мастерская группового проектирования Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: Компьютер для преподавателя, проектор, доска для проектора, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Операционная система Astra Linux Special Edition релиз СМОЛЕНСК Офисный пакет Р7-офис. Профессиональный (десктоповая версия) Обучающий контент по естественным наукам биологии, химии и физике для ученика/преподавателя</i> Microsoft Windows7 PRO № лицензии 47775091, Microsoft Office7 Pro № лицензии 44811748 Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 229 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютеры, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> OC Windows 10PRO /PQR OEM Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент) Microsoft Office - 2019 (коробочная версия) Договор пожертвования от 04.03.2020 Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юркомп» Movavi Video Editor Academic Edition 2020 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г Movavi Photo Editor 6 Лицензионный договор на использование программного обеспечения от 26.02.2021г ПАК NITRINO Контракт №19/5-ЭА от 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Astra Linux Special Edition LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к внешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул) <i>Редактор растровой графики</i> GIMP v2.8.14 <i>Воспроизведение мультимедиа</i> alsa v1.0.25 VLC v2.2.2 Лицензионный договор № РБТ-14/1617-01-ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ от 09.11.2017г СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 234 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 235 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул.

курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: интерактивная панель с вычислительным блоком Товарный знак: ИКАР, Мобильный учебный класс (24 ноутбука с тележкой для хранения и подзарядки) наличие подключения к сети Интернет. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Контракт 14-ЭА от 18.08.22 ООО «Рудисплекс» Операционная система Astra Linux Special Edition релиз СМОЛЕНСК Офисный пакет Р7-офис. Профессиональный (десктоповая версия) Обучающий контент по естественным наукам биологии, химии и физике для ученика\преподавателя Контракт №9-ЭА/2022 от 16.08.2022 ООО Умика Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250), СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigal Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 239 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: мобильный программно-аппаратный комплекс ноутбук Acer Nitro5 AN <i>ноутбуки</i> <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты</i> Операционная система ОС Windows 10PRO /SP Only USB RS BOX Контракт от 03.12.2021 №14\1 ООО «Парус Плюс» Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Хранители знаний Детский развивающий интерактивный программный комплекс Контракт 35-ЭА от 10.11.21 ИП Куимов Алексей Анатольевич Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250), СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigal Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 240 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: мобильный программно-аппаратный комплекс ноутбук Acer Nitro5 AN <i>ноутбуки</i> Контракт №33-ЭА/2021 от 08.11.2021 ООО «Компания Грант Сервис» <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Операционная система ОС Windows 10PRO /SP Only USB RS BOX Контракт от 03.12.2021 №14\1 ООО «Парус Плюс» Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Хранители знаний Детский развивающий интерактивный программный комплекс Контракт 35-ЭА от 10.11.21 ИП Куимов Алексей Анатольевич Антивирус Касперского Сублицензионный договор СИ-00008996от 12.12.2022 Лицензия № 26FE-221215-105649-5-36788(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigal Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 315 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютеры, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа ОС Windows 10PRO /SP Only USB RS BOX Контракт от 03.12.2021 №14\1 ООО «Парус Плюс» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla,	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	
Ауд. 317 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 318 Аудитория междисциплинарного проектирования Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Notebook <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты</i> Контракт 29-ЭА от 12.11.21 ООО «РyДисплекс» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 319 Лаборатория «Онлайн – образования» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Контракт 14-ЭА от 18.08.22 ООО «РyДисплекс» <i>4 мобильных компьютерных класса DEPO VIP 1530</i> Контракт №9-ЭА/2022 от 16.08.2022 ООО Умика <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты</i> Операционная система Astra Linux Special Edition релиз СМОЛЕНСК Офисный пакет Р7-офис. Профессиональный (десктоповая версия) Обучающий контент по естественным наукам биологии, химии и физике для ученика\преподавателя Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 320 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, наличие подключения к сети Интернет. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar</i> Контракт 14-ЭА от 18.08.22 ООО «РyДисплекс» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 321 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: мультимедиакомплект, ноутбук, наличие подключения к сети Интернет. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>мобильный компьютерный класса RAYbook - 16шт ОС Windows 10PRO PQR OEM</i> Контракт №30-ЭА от 01.11.21 ООО «ЦМИТ» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250), СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

v2.3– редактор тестов, LibreOffice Ауд.340 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютеры, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Microsoft Office 10 PRO, ОС Microsoft Windows 10 PRO, Контракт № 19/6 – ЭА от 18.11.2019 Класс VR: Контракт № 19/2 – ЭА от 18.11.2019 <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> <i>Компас 3D v19 (10 рабочих мест) Сублицензионный договор № 3ск-20-0038 от 02.03.2020г.</i> Astra Linux Special Edition LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к внешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул) <i>Редактор растровой графики</i> Лицензионный договор № РБТ-14/1617-01-ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ от 09.11.2017г. 18.11.2019 (Поставка программно-аппаратного комплекса Студент) Акт приема передачи прав 25.02.2022г. СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, AIMP3, BurnAware Free, CCleaner, Defraggler, Far Manager, Firebird, Foxit Reader, GNU (Geniral Public, cense или аналог) Version 2: Auda City; Blender; DB Designer; FileZilla; Inscapе; Open Office 4; Virtual Dub, VLC Media player; Oracle Virtual Box, GNU (Geniral Public License или аналог) Version 3, Gimp; K-LiteKodecPack, XAMPP, Google Chrome, HEFS, IBExpert, MyTestX, Notepad++, Pascal ABC, Денвер, ictnzor, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA) Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659300 г. Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 407 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: компьютер для преподавателя, проектор, экран для проектора, наличие подключения к сети Интернет, переносное оборудование. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты Microsoft Windows7 PRO 44718194, Microsoft Office7 Pro 44039700,</i> <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 409 Кабинет К.Д.Ушинского /комната для совещания экспертов. Специализированная мебель. Технические средства обучения: интерактивный комплекс NexTouch, камера, аудиосистема. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения BOOCO Demoeхam.</i>	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 410 Экспертная комната. Специализированная мебель: 4 компьютера, наушники, колонки, аудиосистема. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения BOOCO Demoeхam.</i>	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 411 Учебная аудитория для проведения профессиональных демонстрационных экзаменов. Специализированная мебель. Технические средства обучения: интерактивный комплекс NexTouch, камера, аудиосистема. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения BOOCO Demoeхam, ПАК куратора.</i>	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 414 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, наличие подключения к сети Интернет. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Notebook</i> <i>Контракт 29-ЭА от 12.11.21 ООО «Рудисплекс»</i> <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250),</i> СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

v2.3– редактор тестов, LibreOffice	
Ауд. 416 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель. Технические средства обучения: телевизор LG, ноутбук наличие подключения к сети Интернет. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>Интерактивный стол IRBIS ПО Microsoft Win 10 Professional</i> <i>Контракт 44-ЭА от 22.11.21 ООО «Технологии инновации»</i> <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Flash Player, Adobe Reader, 7-Zip, AIMP3, Foxit Reader, Google Chrome, K-Lite Codec Pack, Mozilla Firefox, Ashampoo Burning Studio 6 FREE, Far Manager, Open Office 4, FileZilla, GIMP, Blender, WinDjView, Inkscape, InternetCensor, Non Vigual Desktop Access (NVDA), Айрен v2.3– редактор тестов, LibreOffice	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ ИМ. К.Д. УШИНСКОГО»
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАБИНЕТОВ**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 1-102 Кабинет для проведения занятий технологической направленности Комплект учебной мебели. Технические средства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, ноутбук, образовательный конструктор с комплектом датчиков, образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике (6 комплектов), образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике, образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов, комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов, четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками, комплект полей и соревновательных элементов, образовательный модуль для углубленного изучения механики, мехатроники и САУ, лаборатория исследования окружающей среды, альтернативных источников энергии, материалов и инженерных конструкций, автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения, базовый робототехнический набор, ресурсный робототехнический набор, датчик цвета базового робототехнического набора, ультразвуковой датчик базового робототехнического набора, зарядное устройство, образовательный набор по изучению технологий реверсивного инжиниринга, образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования, станок лазерной резки с числовым программным управлением и системой фильтрации воздуха. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> <i>ПО Microsoft Win 10 Professional 32/64 bit SP2 Only USB RS Box Контракт 14/1 от 03.12.21 ООО «Парус Плюс»</i> <i>Microsoft Office - 2019 (коробочная версия) Договор пожертвования от 06.05.2022</i> <i>Цифровые лаборатории по физике, химии, биологии ПО Releon Camera 1.1, Releon Lite 3.63 Контракт 51-ЭА от 30.11.21 ООО «Константа»</i> <i>Оборудование технологического профиля (Роботы, 3d сканер, 3d принтер) Контракт 7-ЭА от 23.09.21 ООО «Константа»</i> <i>Учебно-исследовательские лаборатории биосигналов и нейротехнологий ПО BiTronies Studio 5.1.10 Контракт 5-ЭА от 23.09.21 ООО «Спецкомплект»</i> <i>Цифровые микроскопы</i> <i>ПО TouP Cam Контракт 4-ЭА от 20.09.21 ИП Вебер Ольга Сергеевна</i> <i>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Notebook Контракт 29-ЭА от 12.11.21 ООО «Рудисплекс»</i> <i>ПАК NITRINO Контракт №55-ЭА от 30.11.2021 ООО «Парус Плюс»</i> <i>Станок лазерной резки с ЧПУ и системой фильтрации воздуха (облачный режим www.gweikecloud.com) Контракт №10 от 18.10.2021г. ООО «УК «Восточная Сибирь»</i> <i>Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250)</i> СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 1-103 Кабинет для записи вебинаров и презентационного контента Комплект учебной мебели, флипчарт. Технические средства: студия для создания презентаций/онлайн-вебинаров /демонстрации опытов,	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

УКФ-проектор, крепление, ноутбук и магнитно-маркерное покрытие. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Презентационное оборудование ПАК ТелеВидеоДата, ВидеоДистант ПО Microsoft Win 10 Professional Контракт 8-ЭА от 27.09.21 ООО «ТСН-Сиб» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	
Ауд. 1-107 – 1-111 Кабинет для проведения занятий естественно-научной направленности Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, встроенные вычислительные блоки, цифровые лаборатории по химии (базовый уровень), биологии (базовый уровень), физике (стандартный уровень), учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий, микроскопы цифровые, лабораторное оборудование по физике, по химии, аппарат Киппа, баня комбинированная лабораторная, дозатор тип 1, дозатор тип 2, дозатор тип 3, магнитная мешалка, колбы, стерилизатор для лабораторной посуды воздушный, комплект изделий из керамики, фарфора и фаянса, набор пробирок, чаша кристаллизационная, комплект мерных колб, пробирки. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Цифровые лаборатории по физике, химии, биологии ПО Releon Camera 1.1, Releon Lite 3.63 Контракт 51-ЭА от 30.11.21 ООО «Константа» Учебно-исследовательские лаборатории биосигналов и нейротехнологий ПО BiTronies Studio 5.1.10 Контракт 5-ЭА от 23.09.21 ООО «Спецкомплект» Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Notebook Контракт 29-ЭА от 12.11.21 ООО «Рудисплейс» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

**ТЕХНОПАРК УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАБИНЕТОВ**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 154-167 Технопарк универсальных педагогических компетенций Комплект учебной мебели, флипчарт. Технические средства: Атомные спектры двуэлектронных систем He, Hg, камера для тринокулярных микроскопов, комплект для проведения экспериментов по лучевой диагностике и визуализации, программно-аппаратный комплекс топографического изучения строения организма человека, ресурсный набор анализа материалов для проведения экспериментов по лучевой диагностике и визуализации, ресурсный набор рентгеноструктурный анализ материалов для проведения экспериментов по лучевой диагностике и визуализации, съёмная рентгеновская трубка Mo tube, съёмная рентгеновская трубка W tube, тринокулярный микроскоп для преподавателя 1000x, предметный столик, план-ахроматическая "бесконечная оптика", лабораторный набор по генетике и материалы, трис-боратный буфер для электрофореза, шлем виртуальной реальности профессиональный HTC Vive Cosmos, шлем виртуальной реальности профессиональный HTC Vive Focus Plus, очки дополненной реальности Epson, камера 360 профессиональная Insta360 Pro, камера 360 любительская Insta360 One, стационарный персональный компьютер Parus 2021, интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением ПО Ikar Notebook Контракт 29-ЭА от 12.11.21 ООО «Рудисплейс» Программно-аппаратный комплекс топографического изучения строения организма ПО 3datlas Контракт 12-ЭА от 18.10.21 ООО «Научные приборы и системы» Оборудование для проведения экспериментов по лучевой диагностике и визуализации (рентгенография) Контракт 13-ЭА от 18.10.21 ООО «Научные приборы и системы» Профессиональные оптические приборы ПО TouP Cam Контракт 14-ЭА от 18.10.21 ООО «Научные приборы и системы» Учебно-демонстрационное оборудование (Цифровая лаборатория по физике ПО Releon Lite 3.63) Контракт 15-ЭА от 18.10.21 ООО «Научные приборы и системы» «VR» - оборудование Контракт 22-ЭА от 28.10.2021 ИП Кузьменко Денис Евгеньевич	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	
Ауд. 307 Кабинет по робототехнике Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного действия, стационарный персональный компьютер Parus 2021, комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов. <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> ПО Microsoft Win 10 Professional 32/64 bit SP2 Only USB RS Box Контракт 14/1 от 03.12.21 ООО «Парус Плюс» Microsoft Office - 2019 (коробочная версия) Договор пожертвования от 06.05.2022 ПАК NITRINO Контракт №55-ЭА от 30.11.2021 ООО «Парус Плюс» Операционная система РЭД ОС Муром 7.3.1 Соглашение № 441/11-21У от 30.11.21г. ООО «Ред Софт» Акт приема передачи прав 06.12.2021г. Соглашение о конфиденциальности №440/11-21К Стационарные персональные компьютеры Parus 2021Core i5 10400F Контракт №55-ЭА/2021 от 30.11.2021 ООО «Парус Плюс» Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юркомп» СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 413 Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: VR» - оборудование Контракт 22-ЭА от 28.10.2021 ИП Кузьменко Денис Евгеньевич <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> «VR» - оборудование Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 417 Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, учебно-демонстрационное оборудование для реализации образовательных программ по предмету «Физика». <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 420 Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, учебно-демонстрационное оборудование для реализации образовательных программ по предмету «Физика». <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
Ауд. 421 Комплект учебной мебели. Комплект лабораторной мебели. Технические средства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением, учебно-демонстрационное оборудование для реализации образовательных программ по предмету «Физика». <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i> Операционная система Astra Linux Special Edition релиз СМОЛЕНСК Офисный пакет Р7-офис. Профессиональный (десктоповая версия) Обучающий контент по естественным наукам биологии, химии и физике для ученика\преподавателя 4 мобильных компьютерных класса DEPO VIP 1530 Контракт №9-ЭА/2022 от 16.08.2022 ООО Умика Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39n-3v42c(250) Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юркомп» СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: Adobe Reader, 7-Zip, Google Chrome, Far Manager, Libre Office	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

Помещение для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 335 Читальный зал аудитория для самостоятельной работы Специализированная мебель. Технические средства обучения: моноблоки, многофункциональное устройство «Pantum», специализированное рабочее место «ЭлНот300»: ноутбук с программным обеспечением для незрячих и слабовидящих людей (программа экранного доступа для незрячих и слабовидящих, экранный увеличитель и программа для создания, хранения и управления текстовыми и голосовыми заметками). Voco Professional: гарнитураJabra с Windows- приложением для преобразования речи в текст, читающая машина Eye-Pal Vision? Электронный ручной видео-увеличитель Rudy. Специальное устройство для чтения «говорящих книг» (тифлофлешплеер) «Victor Reader Stream» Специализированное программное обеспечение для создания цифровых гворящих книг в формате DAISY «Easy Converter» <i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты</i> Автоматизированная библиотечная информационная система «Ирбис» Договор №128/29-02-12 от 29.02.2012г.; Договор №С 2-05-11 от 12.05.2012г.; Договор № С 4-06-14, от 17 июня 2014г. (ФГБОУ ВПО "Омский государственный технический университет") Антивирус Касперского Сублицензионный договор №6206 от 11.12.2023 Лицензия № 9kcsj-cv7du-cs39p-3v42c(250), Консультант Плюс Договор №26 от 28.12.2023г ООО «Юркомп»	Российская Федерация, 659333, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Базисными понятиями курса математического анализа являются: действительное число, функция, последовательность, предел, непрерывность, производная, дифференциал, первообразная, интеграл, ряд.

Основными формами работы являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов, используются также интерактивные формы (презентации, проблемные лекции, дискуссии).

Текущий контроль в течение семестра осуществляется посредством оценки выполнения еженедельных домашних работ, защит индивидуальных заданий, а также при проведении аудиторных контрольных работ и тестирования.. Итоговый контроль предполагает экзамен.

Студент должен знать определение модуля действительного числа и его свойства, геометрический смысл. Владеть понятием функции, числовой последовательности, уметь находить область определения и множество значений функции, исследовать функции на четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Студент не только должен вычислять пределы, но и уметь иллюстрировать свойства функций на графических примерах, знать определения непрерывности и уметь исследовать функцию на разрыв.

Студент должен владеть техникой дифференцирования и методами интегрирования, понимать и использовать в решении задач геометрический и механический смысл производной, уметь применять производную при исследовании функции, работая с аналитическим и графическим заданием производной.

Студент должен уметь использовать при вычислении определенного интеграла его

геометрический смысл и свойства, применять основные методы интегрирования, применять определенный интеграл для решения физических и геометрических задач, уметь находить область определения функции нескольких переменных, находить частные производные, частные дифференциалы любых порядков функции нескольких переменных, производные сложных функций, находить экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

Самостоятельная работа студентов состоит из работы с учебной литературой, выполнения индивидуальных, подготовки презентаций и докладов по тематике, предложенной преподавателем.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Приложения математического анализа» и входит в состав основной образовательной программы по направлению подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профиль «Информатика и Математика») (квалификация «Бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в Бийском филиале им. В.М. Шукшина АлтГПУ. Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе дисциплины «Приложения математического анализа» в соответствии с учебным планом 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профиль «Информатика и Математика») (квалификация «Бакалавр»).

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).
- Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1).
- Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-3).

Компетенции, этапы	Индикаторы	Оценочные средства
УК-1, ПК-1, ПК-3 8 этап	Знать: УК-1.1 - Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ПК-1.1 - Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) (3); ПК-3.1 - Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). (3);	Практико-ориентированное задание: ИДЗ, проверочная работа, итоговый тест
	Уметь: УК-1.2 - Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ПК-1.2 - Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. (У); ПК-3.2 - Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по	

	профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. (У);	
	Владеть: УК-1.3 - Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. ПК-1.3 - Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. (В). ПК-3.3 - Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения (В).	

Компетенции УК-1, ПК-1, ПК-3 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции УК-1, ПК-1, ПК-3 формируются на седьмом этапе (4 курс) формирования компетенций.

Компетенции УК-1, ПК-1, ПК-3 формировались в процессе изучения данной дисциплины и продолжит формироваться на следующих курсах в процессе изучения других учебных дисциплин, прохождения практик и итоговой государственной аттестации (Защита выпускной квалификационной работы).

Типовое контрольное задание для оценки сформированности данной компетенции направлено на демонстрацию готовности проектировать и реализовывать программу основного и среднего общего образования в предметной области Математика.

Итоговое тестирование

1. Функция

1. Область определения функции $y = \arcsin \frac{x}{2}$ есть множество ...

- 1) $[-2; 2]$
- 2) $[-0,5; 0,5]$
- 3) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$

2. Множество значений функции $y = \cos^2 x - 3\sin^2 x$, есть...

- 1) $[-3; 1]$
- 2) $[-1; 1]$
- 3) $[0; -2]$
- 4) $[-1; 3]$

3. Укажите функцию, множеством значений которой является промежуток $(-\infty; +\infty)$.

- 1) $y = |\log_2 x|$
- 2) $y = 2^{-x}$
- 3) $y = \operatorname{tg} x$

$$4) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$$

4. Множеством значений функции $y = 8^{-3-4x-x^2}$ является промежуток...

1) $(0;1)$

2) $(0; 4]$

3) $(0;8]$

4) $(-\infty;8]$

5. Функция $y = f(x)$ имеет область определения $D(y) = [0;2]$ и множество значений $E(y) = (-5;3]$. Область определения и множество значений функции $y = f(3x) \dots$

1) $D(y) = [0;6], E(y) = (-5;3]$

2) $D(y) = [0;2], E(y) = \left[-\frac{5}{3};1\right]$

3) $D(y) = [0;2], E(y) = (-15;9]$

4) $D(y) = \left[0;\frac{2}{3}\right], E(y) = (-5;3]$

6. Даны функции: $f(x) = x - 1, g(x) = \frac{1}{x-1}$. Значение функции $y = g(f(x)) - f(g(x))$ в точке $x_0 = 3$ равно...

1) 1

2) 1,5

3) 0,5

4) -0,5

7. Областью определения функции, обратной $y = \frac{5x}{2x-1}$, является множество...

1) $(-\infty; +\infty)$

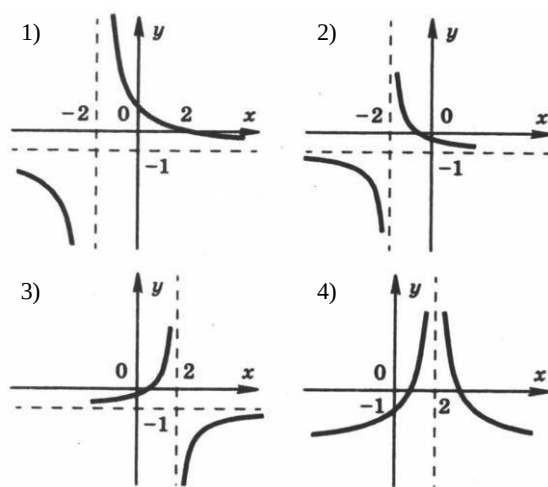
2) $\left(-\infty; -\frac{5}{2}\right) \cup \left(-\frac{5}{2}; +\infty\right)$

3) $\left(-\infty; -\frac{5}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{2}; +\infty\right)$

4) $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

8. На одном из рисунков изображен график

функции $y = \frac{4}{x+2} - 1$. Укажите этот рисунок.



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

9. Дан график функции $y = f(x)$.

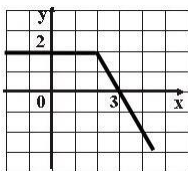
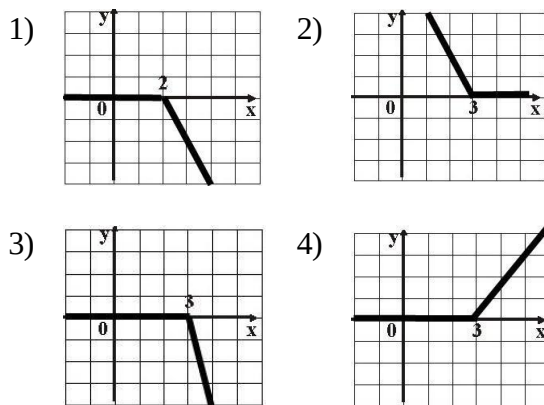
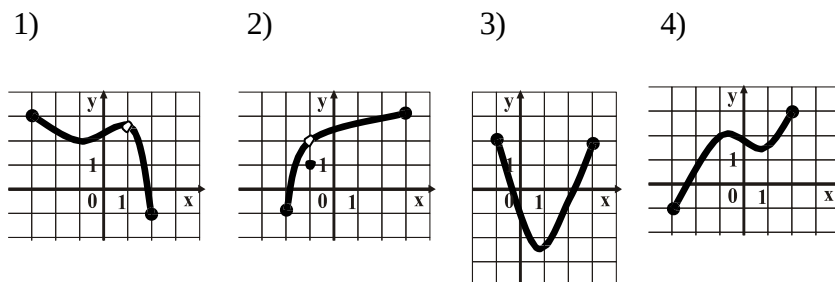


График функции $y = -|f(x)| + f(x)$ изображен на рисунке...



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

10. Укажите функцию, для которой выполняются условия: $\begin{cases} D(y) = [-3; 2], \\ E(y) = [-1; 3], \\ f(-1) = 2. \end{cases}$



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

11. Функция $f(x) = \sqrt{9 - 6x + x^2}$ убывает на промежутке...

- 1) $[3; +\infty)$
- 2) $(-\infty; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 3]$
- 4) $(-3; 3)$

12. Закончите предложение: «Функция $y = \sin^2 x$ является...»

- 1) функцией четной
- 2) функцией нечетной
- 3) ни четной, ни нечетной
- 4) четной и нечетной

13. Дана функция $y = f(x)$ с периодом $T = \frac{2}{5}$. Верными равенствами являются...

A) $f(x) = f\left(x + \frac{4}{5}\right)$

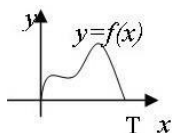
B) $f\left(x + \frac{6}{5}\right) = f\left(x + \frac{2}{5}\right)$

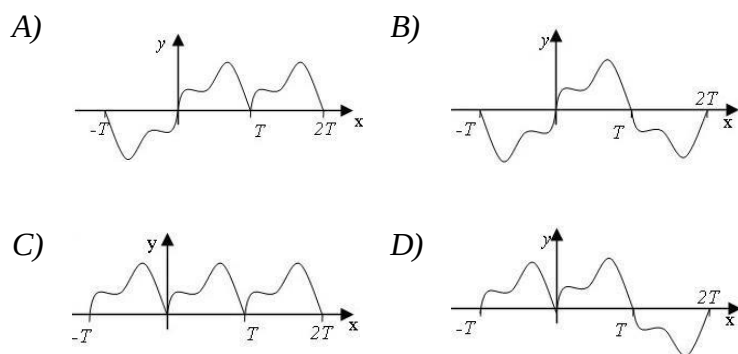
C) $f\left(x - \frac{2}{5}\right) = f\left(x + \frac{2}{5}\right)$

- 1) A и B
- 2) B и C
- 3) A
- 4) все

14. На рисунке изображена часть графика периодической функции $f(x)$ с периодом T .

Верным изображением графика данной функции $f(x)$ на промежутке $[-T; 2T]$ является...





- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

15. Сумма наибольшего и наименьшего целых значений функции $y = 2^{\frac{1}{3}x^2 - 1}$ на отрезке $[-1; 3]$ равна

- 1) 4,5
- 2) 3,25
- 3) 2
- 4) 3,5

16. Наименьшее значение функции $y = \frac{-9}{5^{x+1} + \sqrt{x}}$ равно

- 1) 1,2
- 2) 0
- 3) -2
- 4) -1,8

17. Укажите функцию, ограниченную снизу

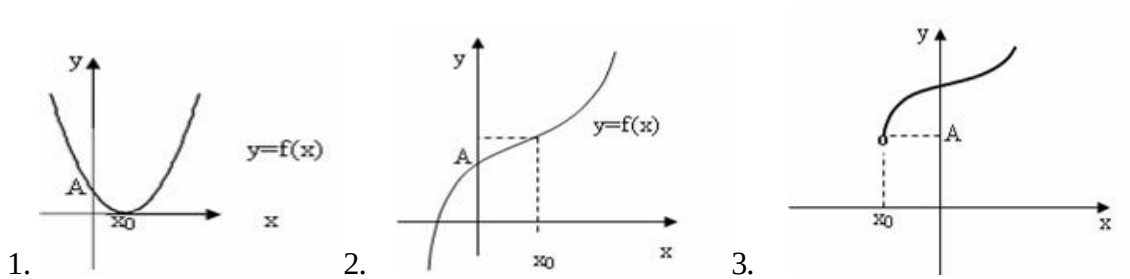
1. $y = -3e^{-x}$;
2. $y = \sin(x+1)$;
3. $y = \lg x$;
4. $y = \frac{-2}{x^2}$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1;4

2. Предел функции

18. Для какой из функций, заданных ниже графиком, справедливо утверждение:

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \forall x \in D(y) (0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x)| < \varepsilon)$$



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

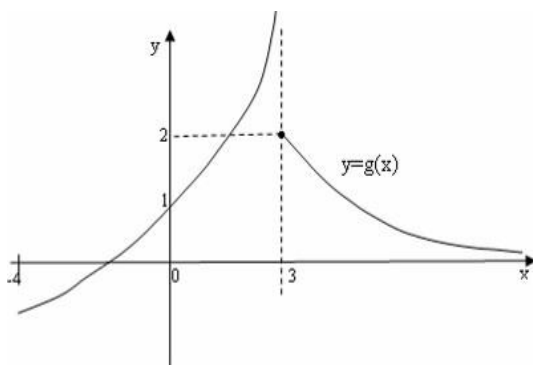
19. Найти бесконечно малую вида $A \cdot x^\alpha$, где $A = \text{const}$, эквивалентную $\text{tg}(x + x^2)$, при $x \rightarrow 0$.

- 1) x
- 2) x^2
- 3) $2x$
- 4) $2x^2$

20. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x + x}$

- 1) ∞
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 0

21. По графику функции определите указанный предел



$$\lim_{x \rightarrow 3+0} g(x)$$

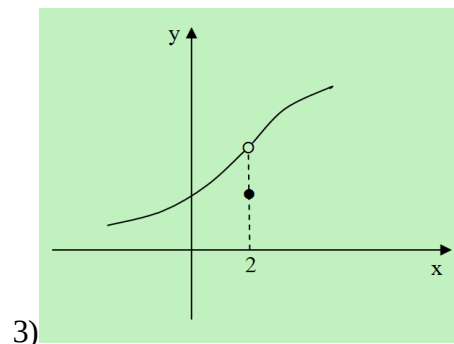
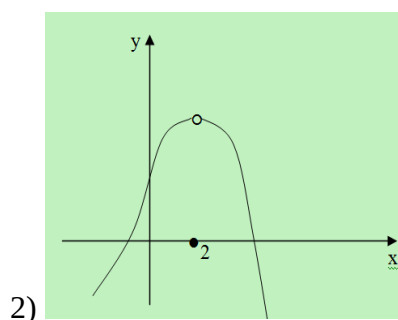
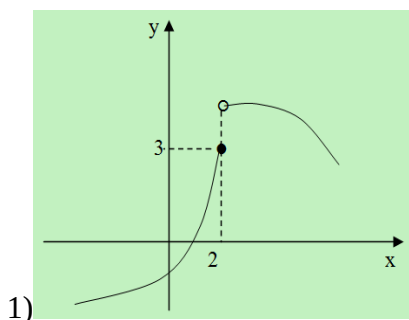
- 1) $+\infty$
- 2) 2
- 3) 1
- 4) не существует

22. Укажите вид неопределенности, если она есть, при вычислении предела

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{2x^2 + x} \right)^{3x}$$

- 1) « ∞ »
- 2) « 1^∞ »
- 3) нет неопределенности

23. Укажите функцию, которая определена в точке $x=2$, имеет предел в этой точке и он не равен $f(2)$



- 1) 1, 2
- 2) 2
- 3) 2,3

24. Какие функции имеют горизонтальную асимптоту?

1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{1}{x}$ 3) $y = 2^x$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 2; 3
- 4) Все

3. Непрерывность

25. Какие функции непрерывны в своей области определения?

- 1) $y = \sin x$ 2) $y = \frac{1}{x}$ 3) $y = 3^x$ 4) $y = x^2$

1) 1,3,4

2) 1,4

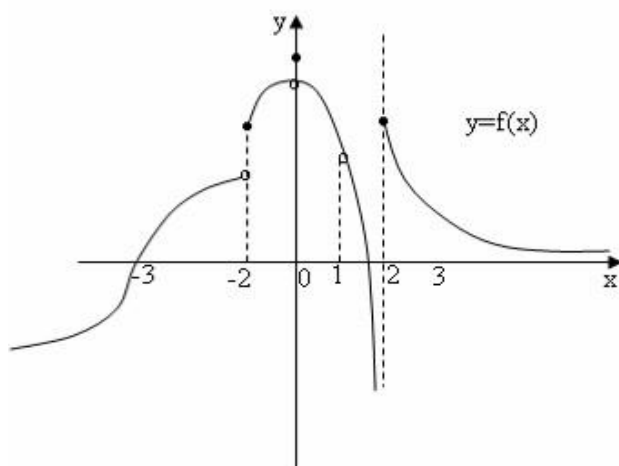
3) все

26. Исследуйте функцию $f(x) = \begin{cases} -2x, & \text{если } x \leq 0 \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } 0 < x \leq 2 \end{cases}$ на непрерывность в точке $x=0$

1) непрерывна

2) терпит разрыв

27. Установите характер разрыва в точке $x=-2$ данной функции



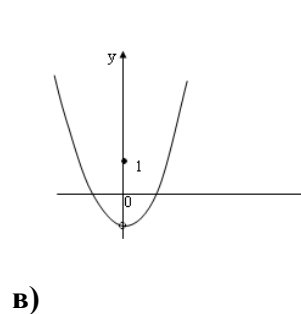
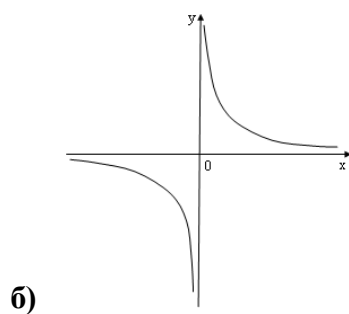
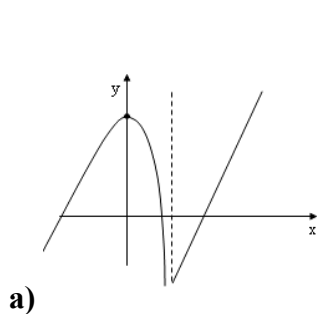
1) устранимый разрыв

2) неустранимый разрыв I рода

3) неустранимый разрыв II рода

4) функция непрерывна в точке

28. Установите соответствие между графиками функций и пределами



1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$

2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$

3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \neq f(0)$

29. Имеет ли уравнение $x^5 - 18x + 2 = 0$ корни, принадлежащие отрезку $[-1; 1]$?

1) не имеет

2) имеет по крайней мере один корень

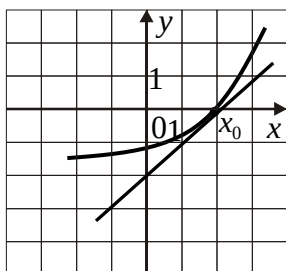
30. Могут ли все значения функции $f(x)$, непрерывной на отрезке $[a, b]$, быть рациональными?

1) да

2) нет

4. Производная

31. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Значение производной в точке x_0 равно...



1) 2

2) $-\frac{3}{2}$

3) 1

4) $\frac{2}{3}$

32. Найти тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{15 - 6x^2}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

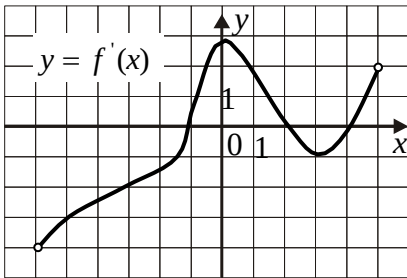
1) -2

2) 2

3) 6

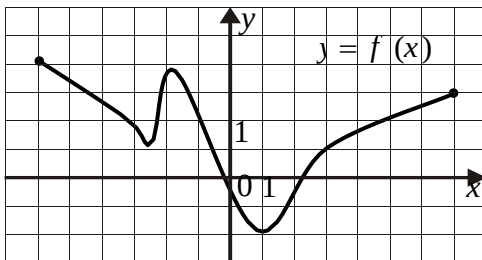
4) -6

33. К графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ проведена касательная. На рисунке изображен график производной этой функции, тогда угловой коэффициент касательной равен...



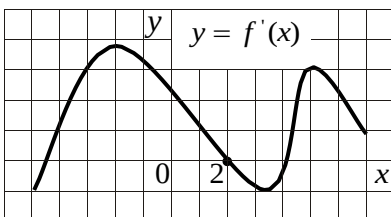
- 1) 3
- 2) 0
- 3) -3
- 4) -2

34. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-6; 7]$. На рисунке изображен график производной этой функции. Абсцисса точки, в которой касательная к графику функции $y = f(x)$ имеет наименьший угловой коэффициент, равна...



- 1) -6
- 2) 1
- 3) -2
- 4) -3

35. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. Определите градусную меру угла наклона касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

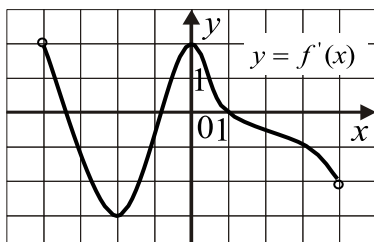


- 1) 45°
- 2) 135°

3) 0^0

4) -135^0

36. Функция $y = f(x)$ определена на интервале $(-4; 4)$. На рисунке изображен график производной этой функции. К графику функции провели все касательные, перпендикулярные прямой $x - y + 6 = 0$. Наибольшая из абсцисс точек, в которых проведены эти касательные, равна...



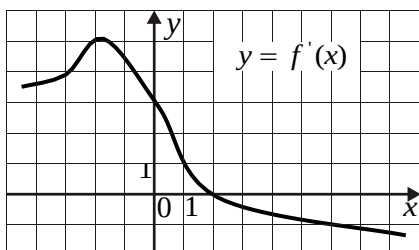
1) -1

2) 4

3) 2

4) 3

37. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. Абсцисса x_0 точки, в которой касательная к графику функции $y = f(x)$ образует угол α с положительным направлением оси Ox и $\operatorname{tg} \alpha = 3$, равна...



1) -1

2) -2

3) 2

4) 0

38. Точки, в которых касательная к графику функции $y = \sin 2x$ параллельна прямой $y = x - 3$, равны...

1) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{\pi}{6} + \pi n \right), \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{\pi}{6} + \pi n \right), n \in \mathbb{Z}$

2) $\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi k; \frac{\sqrt{3}}{2} \right), \left(-\frac{\pi}{3} + 2\pi k; -\frac{\sqrt{3}}{2} \right), k \in \mathbb{Z}$

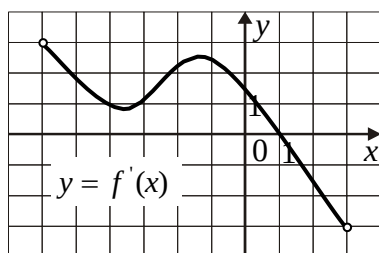
- 3) $\left(\frac{\pi}{6} + \pi k; \frac{\sqrt{3}}{2}\right), \left(-\frac{\pi}{6} + \pi k; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right), k \in \mathbb{Z}$
- 4) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right), \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{\pi}{3} - 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}$

39. Угол, под которым кривая $y = x^2 + x$ пересекает ось Ox , равен...

- 1) $30^\circ; 45^\circ$
- 2) $45^\circ; -45^\circ$
- 3) $45^\circ; 60^\circ$
- 4) $45^\circ; 135^\circ$

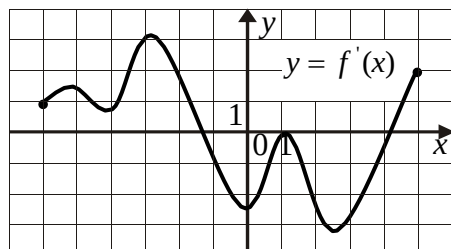
5. Приложение производной

40. Функция $y = f(x)$ определена на интервале $(-6; 3)$. На рисунке изображен график ее производной. Длина промежутка убывания этой функции равна...



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

41. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на отрезке $[-6; 5]$. Количество промежутков убывания функции $y = f(x)$ равно...



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

4) 4

42. Точка минимума функции $g(x)$, если производная $g'(x) = 2^{-x} \cdot (x^2 - 4x - 21)$, равна...

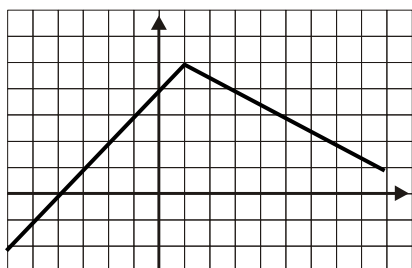
1) -7

2) -3

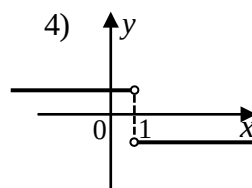
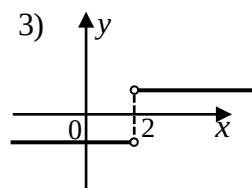
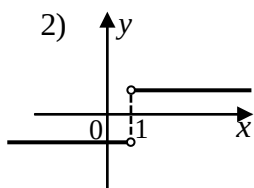
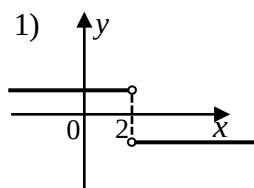
3) 3

4) 7

43. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$.



Производная этой функции изображена на рисунке ...



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

44. Найдите сумму наибольшего и наименьшего целых значений функции $y = 3^{x^3 - 3x^2 - 9x}$ на отрезке $[-1, 5; 0]$.

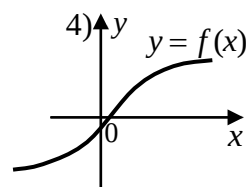
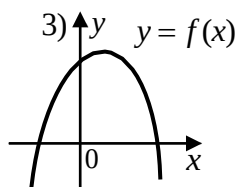
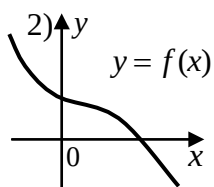
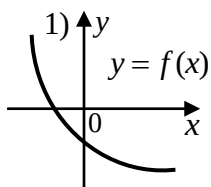
1) 1

2) 243

3) 244

4) 0

45. На рисунках изображены графики функций. Функция, для которой ее производная возрастает на области определения $y = f(x)$, изображена на рисунке...



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

46. Дифференциал функции $y = \arcsin 4x$ равен ...

- 1) $\frac{4dx}{\sqrt{1-x^2}}$
- 2) $\frac{4}{\sqrt{1-16x^2}}$
- 3) $\frac{4dx}{\sqrt{1-16x^2}}$
- 4) $\frac{4dx}{1+x^2}$

47. Постройте график функции $y = 1 - |x|$ и используя его ответьте на вопрос:

"Верно ли, что функция имеет производную в точке $x_0 = 0$ "

- 1) Неверно
- 2) Верно

6. Неопределенный интеграл

48. Верно ли, что функция $y = \arcsin 2x$ является первообразной для функции $y = \frac{2}{\sqrt{1-x^2}}$?

- 1) Неверно
- 2) Верно

49. При каком значении C , первообразная $F(x) + C$ для функции $y = 6x - 4x^3$ проходит через точку $(1,2)$?

50. Укажите метод интегрирования при вычислении интеграла

$$\int e^{x^2+3} d(x^2 + 3).$$

- 1) по частям
- 2) замена переменной

7. Определенный интеграл

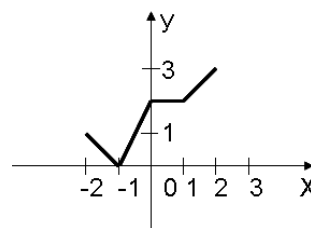
51. Необходимым условием для непрерывной функции $y = f(x)$, чтобы

$$\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \int_0^a f(x) dx \text{ будет ее...}$$

- 1) периодичность
- 2) четность
- 3) нечетность

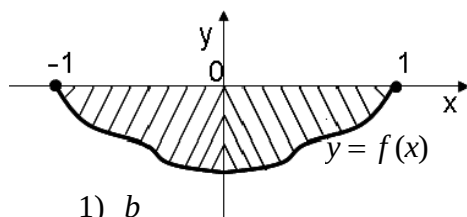
52. Функция $y = f(x)$ задана на отрезке $[-2; 2]$.

Нижняя сумма Дарбу s , соответствующая разбиению отрезка на 4 равные части, равна...



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

53. Известно, что $\int_0^1 f(x) dx = b$. Площадь указанной фигуры равна...



- 1) b
- 2) $2b$
- 3) $-2b$
- 4) $-b$

54. Вычислите определенный интеграл $\int_3^8 \frac{x}{\sqrt{1+x}} dx$

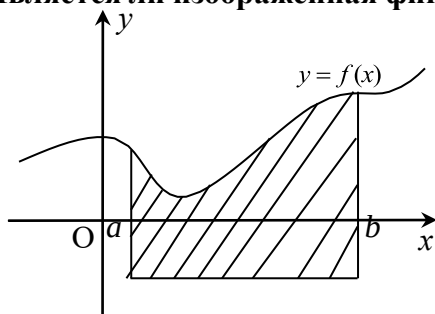
- 1) $21\frac{1}{3}$

- 2) $2\frac{2}{3}$
 3) $10\frac{2}{3}$
 4) $\frac{2}{3}$

55. Вычислите несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$ (или докажите его расходимость)

- 1) $-\frac{1}{5}$
 2) $\frac{1}{5}$
 3) 5
 4) расходится

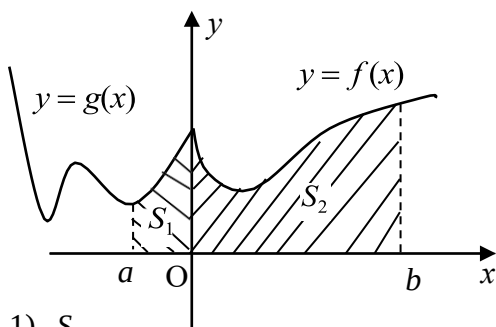
56. Является ли изображенная фигура криволинейной трапецией?



- 1) да
 2) нет

8. Приложения определенного интеграла

57. Площадь какой из заштрихованных фигур вычисляется по формуле $\int_0^b f(x) dx$?



- 1) S_1
 2) S_2

3) $S_1 \cup S_2$

4) $S_1 \cap S_2$

58. Объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$ равен...

1) $\frac{1}{5}$

2) 5π

3) $\frac{1}{5}\pi$

4) $\frac{1}{3}\pi$

59. Длина первого витка логарифмической спирали $\rho = e^\varphi$ будет вычисляться по формуле...

1) $\int_0^{2\pi} \sqrt{e^\varphi} d\varphi$

2) $\int_0^{2\pi} \sqrt{2e^\varphi} d\varphi$

3) $\int_0^\pi \sqrt{2e^\varphi} d\varphi$

4) $\int_0^\pi \sqrt{e^\varphi} d\varphi$

Критерии оценки теста:

1. Каждое задание теста оценивается в 1 балл.
2. Итоговая оценка за весь тест соответствует проценту правильных ответов по отношению к общему числу всех вопросов в тесте.
3. Оценка за тест считается положительной, если студент ответил правильно не менее, чем на 65% вопросов теста.

Программа зачета

1. Понятие функции. График функции. Арифметические операции над функцией. Понятие сложной и обратной функции. Ограниченность, монотонность, четность и нечетность. Последовательность как функция натурального аргумента.

2. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности, его геометрическое истолкование. Теорема о пределе монотонной и ограниченной последовательности.

3. Теорема Больцано - Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости числовой последовательности.

4. Определения предела функции в точке по Коши и Гейне, их равносильность.
5. Определение предела функции в точке по Коши и Гейне. Теорема о единственности предела. Свойства функции, имеющей предел.
6. Понятие предела функции в точке. Первый замечательный предел.
7. Число e . Существование предела последовательности с общим членом $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$. Второй замечательный предел, следствия из него.
8. Различные определения непрерывности функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного. Непрерывность сложной функции. Непрерывность основных элементарных функций. Классификация точек разрыва.
9. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции. Метод интервалов при решении уравнений и неравенств.
10. Задачи, приводящие к понятию производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
11. Понятие дифференцируемости функции в точке. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Дифференцирование сложной и обратной функций.
12. Дифференциал функции в точке, его связь с производной функции. Геометрический и механический смысл дифференциала функции. Дифференциал в приближенных вычислениях.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Лагранжа, следствия из нее.
14. Условия возрастания и убывания функции. Примеры.
15. Экстремумы функции одной переменной. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Примеры.
16. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Примеры.
17. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование по частям и подстановкой.
18. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определение определенного интеграла и его основные свойства. Необходимое условие интегрируемости функции.
19. Определенный интеграл. Суммы Дарбу. Критерий Коши интегрируемости функции. Интегрируемость непрерывной функции.
20. Определенный интеграл с переменным верхним пределом как первообразная подинтегральной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
22. Применение определенного интеграла к вычислению объема тела с заданной площадью поперечного сечения. Объем тела вращения.
23. Числовые ряды, основные понятия. Сходимость геометрического и расходимость гармонического рядов.
24. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Примеры.
25. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Сходимость абсолютно сходящегося ряда.
26. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения.
27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Критерии оценки устного ответа:

1. Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-40 баллов).
2. Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
3. Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 баллов).

Уровни сформированности компетенций **УК-1, ПК-1, ПК-3** в рамках дисциплины:

Уровни сформированности компетенций УК-1, ПК-1, ПК-3	Основные признаки уровня
Пороговый	При выполнении заданий всех форм контроля студент демонстрирует <i>знание</i> отдельных математических методов, которые могут применяться для построения простых математических моделей, <i>умение</i> применять математические методы для решения некоторых практических задач, <i>владение</i> отдельными приемами, фундаментальной и прикладной математики для конструирования и исследования вычислительных алгоритмов. По итогам балльно-рейтинговой системы сумма рейтинговых баллов студента составляет от 65 до 74 баллов
Базовый	При выполнении заданий всех форм контроля студент демонстрирует <i>знание</i> различных математических методов, применяемых при конструировании математических моделей среднего уровня сложности, приводит примеры, <i>умение</i> применять математические методы для решения практических задач среднего уровня сложности, <i>владение</i> содержанием и методами элементарной математики, основными приемами фундаментальной и прикладной математики. По итогам балльно-рейтинговой системы сумма рейтинговых баллов студента составляет от 74 до 86 баллов
Повышенный	При выполнении заданий всех форм контроля студент демонстрирует <i>знание</i> методов фундаментальной и прикладной математики, применяющихся для конструирования и исследования математических моделей, <i>умение</i> применять математические методы для решения задач уровня математической физики, <i>владение</i> приемами фундаментальной и прикладной математики для конструирования и исследования сложных вычислительных алгоритмов. По итогам балльно-рейтинговой системы сумма рейтинговых баллов студента составляет от 87 до 100 баллов

Процедура оценивания (зачет) соответствует действующим в вузе текущим положениям, включая Положение о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по преддипломной практике является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания охватывает обучающихся, проходящих практику. В случае, если обучающийся не проходил практику без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании прохождения практики.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (производственная практика), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Описание проведения процедуры:

Каждый обучающийся, принимающему участие в процедуре, публично защищает результаты своей практики. После доклада обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на задаваемые вопросы. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.