

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки:  
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы  
Технология с основами предпринимательства

Квалификация (степень): бакалавр

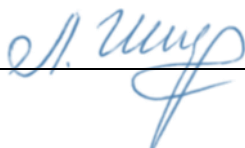
Форма обучения: очная

Красноярск, 2019

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры математики и МОМ В.В. Абдулкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол № 7 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

Протокол № 8 от «16» мая 2019 г.

Председатель  С.В. Бортоновский

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Пояснительная записка</b>	<b>5</b>
1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
1.2. Трудоёмкость дисциплины	5
1.3. Цель и задачи освоения дисциплины	6
1.4. Основные разделы содержания	7
1.5. Планируемые результаты обучения	8
1.6. Контроль результатов освоения дисциплины	9
1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при обучении	10
<b>2. Организационно-методические документы</b>	<b>11</b>
2.1. Технологическая карта обучения дисциплине	11
2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины	12
2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины	14
<b>3. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов</b>	<b>16</b>
3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины	16
3.2. Фонд оценочных средств	17
1. Назначение фонда оценочных средств	19
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования	19
3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	24
4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости	25
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение ФОС	25
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости	25
7. Оценочные средства для аттестации	26
8. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине	27
<b>4. Учебные ресурсы</b>	<b>28</b>
4.1. Карта литературного обеспечения дисциплины	28
4.2. Карта материально-технического обеспечения дисциплины	30

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### *1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.*

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» для подготовки обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Технология с основами предпринимательства» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 1505 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н. Программа составлена в соответствии со стандартом РПД в КГПУ им. В.П. Астафьева, утвержденным Учёным советом университета 30.09.2015 (протокол №9). Дисциплина «Математический анализ» включена в список дисциплин модуля «Предметно-методический» вариативной части учебного плана по очной форме обучения. Код дисциплины в учебном плане – Б1.ОДП.06.01.01.02.

### *1.2. Общая трудоемкость дисциплины.*

Общий объем времени, отводимый на изучение дисциплины – 7 зачетных единиц или 252 часа. На аудиторную работу (контактные часы) отводится 64,33 часа, на самостоятельную – 152 часа, экзамен – 35,67 часа. В зимнюю сессию 1 курса: 14 ч. лекций, 14ч. лабораторных занятий, 98 ч. самостоятельной работы; в летнюю сессию 1 курса 18 ч. лекций, 18ч. лабораторных занятий, 54 ч. самостоятельной работы, КРЭ – 0,33ч, экзамен – 35,67ч.

Предусмотрено построение индивидуальных планов (в пределах трудоёмкости дисциплины).

### *1.3. Цель и задачи освоения дисциплины:*

**Цель освоения дисциплины:** формирование общего представления о задачах и целях предмета, месте и достоверности применяемых в школьном курсе математики, формирование профессиональных компетенций студентов.

Основные задачи дисциплины:

- Расширение и углубление понятий математики;
- Формирование способности студентов применять полученные знания к решению задач на доказательство, логически выстраивать материал;
- Приобретение студентами опыта применения полученных теоретических знаний и умений теоретического характера к решению практических задач курса;

#### 1.4. Основные разделы содержания.

1. Введение в математический анализ
2. Пределы функции одной переменной.
3. Производная функции одной переменной.
4. Функция двух переменных.
5. Интегрирование функции одной переменной.
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

#### 1.5. Планируемые результаты обучения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### *Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2. Способность участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий).

##### *Профессиональные компетенции:*

ПК-2. Способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.

ПК-3. Способность организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов.

ПК-4. Обладать информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы».

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения
Расширение и углубление понятий математики	<b>Знать:</b> основные понятия математического анализа. Понимать место изучаемого материала в общей структуре дисциплины. <b>Уметь:</b> проводить теоретико-числовые исследования; анализировать структуру определений понятий; анализировать простейшие рассуждения, находить ошибки в рассуждениях; иллюстрировать теоретико-алгебраический подход к понятиям и операциям над элементами изучаемых структур примерами из учебников.	ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4

<p>Формирование способности студентов применять полученные знания к решению задач на доказательство, логически выстраивать материал</p>	<p><b>Знать:</b> Знать основные алгоритмы: операций над множествами, вычисление пределов, производных, интегралов, решения простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.  <b>Уметь:</b> Проверка правильности выполнения операций. Доказывать все свойства операций и основные утверждения теории, обосновывать шаги последовательность шагов применяемых алгоритмов, выбирать наиболее рациональный способ вычисления, уметь сочетать разные методы вычисления.  <b>Владеть:</b> анализ структуры определений понятий; проведение простейших рассуждений при доказательстве свойств и основных утверждений; самостоятельного поиска дополнительного теоретического материала и нестандартных задач по изучаемым темам.</p>	<p>ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p>
<p>Приобретение студентами опыта применения полученных теоретических знаний и умений теоретического характера к решению практических задач курса</p>	<p><b>Знать:</b> Способы исследования функций на непрерывность, на экстремумы, нахождение площадей с помощью интегралов.  <b>Уметь:</b> Применять алгоритмы и формулы к решению систем линейных уравнений, задач, связанных с матричной алгеброй, векторной алгеброй.  <b>Владеть:</b> Методами решения алгебраических задач;  Навыками в решении систем линейных уравнений, вычислении различных величин геометрических объектов средствами векторной алгебры.</p>	<p>ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p>

### 1.6. Контроль результатов освоения дисциплины.

- текущий контроль: проводится с целью реализации обратной связи, организации самостоятельной работы и текущей проверки усвоения дисциплины. Методы контроля успеваемости: выполнение самостоятельных работ, решение задач на практических занятиях. Форма контроля: выполнение контрольных работ, выполнение индивидуальных домашних заданий;

- итоговый контроль: экзамен, проводится с целью оценки уровня овладения компетенциями в соответствии с ФГОС ВО.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонд оценочных средств по дисциплине».

### 1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

Современное традиционное обучение. В процессе освоения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся,

организационные формы и методы обучения: лекции и практические занятия, самостоятельная, индивидуальная и групповая формы организации учебной деятельности. Освоение дисциплины заканчивается экзаменом.

## 2. Организационно-методические документы

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

#### «Математический анализ»

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы «Технология с основами предпринимательства»

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по очной форме обучения

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Контактные часы				Самостоятельная работа	Контроль	Формы контроля
		всего	лекций	лабор. занятий	КРЭ			
Введение в математический анализ	<b>41</b>	8	4	4		33		Контрольная работа №1
Пределы функции одной переменной	<b>41</b>	8	4	4		33		
Производная функции одной переменной	<b>44</b>	12	6	6		32		
Функция двух переменных	<b>30</b>	12	6	6		18		Контрольная работа №2
Интегрирование функции одной переменной	<b>30</b>	12	6	6		18		
Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>30</b>	12	6	6		18		
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ</b>	<b>36</b>				<b>0,33</b>		<b>35,67</b>	Экзамен
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0,33</b>	<b>152</b>	<b>35,67</b>	



## 2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины «Математический анализ»

**Тема 1. Введение в математический анализ.** Понятия множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами (включение множеств, равенство множеств). Операции над множествами (пересечение, объединение, вычитание, дополнение), их свойства. Определение функций одной переменной. Способы задания функций одной переменной. Элементарные функции. Основные свойства функций. Преобразования графиков функций.

**Тема 2. Пределы функции одной переменной.** Предел функции в точке и на бесконечности. Основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\frac{0}{0}$ . Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции, точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

**Тема 3. Производная функции одной переменной.** Определение производной. Геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Таблица основных формул дифференцирования. Производные высших порядков. Вычисление пределов с помощью производных. Дифференциал функции. Свойства дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Приложения производных к исследованию поведения функции. Монотонность функции. Экстремумы (максимумы и минимумы) функции. Наименьшее и наибольшее значения непрерывной функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.

**Тема 4. Функция двух переменных.** Определение функций двух переменных. Способы задания функций двух переменных. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции двух переменных и его применение.

Дифференциал второго порядка. Локальный экстремум. Условный экстремум функции двух переменных. Градиент функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области. Нахождение наибольшего (наименьшего) значений линейной функции в области, заданной линейными ограничениями.

**Тема 5. Интегрирование функции одной переменной.** Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Замена переменной интегрирования. Подведение функции под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегральная сумма и определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной в определённом интеграле. Метод интегрирования по частям. Вычисление площади плоской фигуры.

**Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.** Основные сведения о дифференциальных уравнениях. Виды дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

## **2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.**

### **Методические рекомендации по организации работы студента на лекциях**

Во время лекций по «Математическому анализу» студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

На каждой лекции по «Математическому анализу» периодически проводится письменный опрос студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для опроса осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет не только контролировать уровень усвоения теоретического материала, но и организовать эффективный контроль посещаемости занятий на потоковых лекциях.

### **Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях**

Наряду с прослушиванием лекций по курсу «Математический анализ» важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций.

Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений.

После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания и задачи. Что касается типов задач, решаемых на практических занятиях, то это различные задачи на усвоение студентами теоретического материала.

Порядок решения задач студентами может быть различным. Преподаватель может установить такой порядок, согласно которому каждый

студент в отдельности самостоятельно решает задачу без обращения к каким – либо материалам или к преподавателю. Может быть использован и такой порядок решения задачи, когда предусматривается самостоятельное решение каждым студентом поставленной задачи с использованием конспектов, учебников и других методических и справочных материалов. При этом преподаватель обходит студентов, наблюдая за ходом решения и давая индивидуальные указания.

По истечении времени, необходимого для решения задачи, один из студентов вызывается для ее выполнения на доске.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний.

Каждому студенту необходимо основательно закреплять полученные знания и вырабатывать навыки самостоятельной научной работы.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Для эффективного достижения указанных во введении рабочей программы целей обучения по дисциплине «Математический анализ» процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу студентов в большом объеме в ходе самостоятельной работы.

Поэтому рассмотрим процесс организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Внеаудиторная самостоятельная работа включает выполнение индивидуальных домашних работ по каждому разделу курса (задания домашних работ представлены в разделе «Фонд оценочных средств (Контрольно-измерительные материалы)»). Дополнительные баллы можно получить за подготовку реферата.

### **Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе**

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов.

Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в Технологической карте дисциплины, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по всем модулям (100) равняется 100%-ному усвоению материала.

Минимальное количество баллов в каждом модуле является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях, за исключением

ситуации, когда минимальное количество баллов по модулю определено как нулевое. В этом случае модуль является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других модулей.

Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.

Для получения зачета необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов).

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

1. за активность на занятиях;
2. за выступление с докладом на научной конференции;
3. за научную публикацию;
4. за иные учебные или научные достижения.

### **Работа с неуспевающими студентами**

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля, допускается к изучению следующего базового модуля. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем (тестированием по модулю)) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью "не явился". Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется "0" баллов, и

студент считается задолжником по данной дисциплине.

Рейтинговая система оценки качества учебной работы распространяется и на студентов, переведенных на индивидуальное обучение.

Если студент желает повысить рейтинг по дисциплине после итогового контроля, то он должен заявить об этом в деканате. Дополнительная проверка знаний осуществляется преподавателем по направлению деканата в течение недели после итогового контроля. При этом преподаватель должен ориентироваться на те темы дисциплины, по которым студент набрал наименьшее количество баллов. Полученные баллы вносятся в единую ведомость оценки успеваемости студентов (в дополнительный модуль) и учитываются при определении рейтинговой оценки в целом по дисциплине. Если студент во время дополнительной проверки знаний не смог повысить рейтинговую оценку, то ему сохраняется количество баллов, набранных ранее.

### **Подготовка к экзамену и порядок его проведения.**

Итоговой формой контроля знаний студентов во втором семестре по дисциплине «Математический анализ» является экзамен. Перед проведением экзамена студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по изученным темам курса. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций и другим источникам. Экзамен может быть проведен в традиционной устной форме (по вопросам и заданиям) или в письменной форме (контрольная работа). В качестве методической помощи студентам при подготовке к экзамену рекомендуется воспользоваться перечнями вопросов для подготовки к экзамену, ознакомиться с которыми можно в разделе «Фонд оценочных средств (Контрольно-измерительные материалы)» РПД. Тесты и вопросы должны в обязательном порядке охватывать все дидактические единицы дисциплины «Математический анализ». Форма проведения экзамена сообщается студентам на последних занятиях.

### 3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины «Математический анализ»

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Название программы/направленности (профиля) образовательной программы	Количество зачетных единиц	
Математический анализ	44.03.01 Педагогическое образование /Бакалавриат Направленность (профиль) образовательной программы Технология с основами предпринимательства	7	
Смежные дисциплины по учебному плану			
<u>Предшествующие:</u> школьный курс математического анализа.			
<u>Последующие:</u> Прикладная механика, теоретическая механика			
<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
	Форма работы	Количество баллов 60 %	
		min	max
Текущая работа	Контрольная работа №1	<b>20</b>	<b>30</b>
	Контрольная работа №2	<b>20</b>	<b>30</b>
Итого		<b>40</b>	<b>60</b>
<b>ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	Экзамен	<b>20</b>	<b>40</b>
Итого		<b>20</b>	<b>40</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
	Составление контрольных вопросов повышенной сложности	<b>0</b>	<b>3</b>
	Анализ монографий и учебников	<b>0</b>	<b>3</b>
Итого		<b>0</b>	<b>6</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов, без учета дополнительного раздела)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

**Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:**

60–72 – удовлетворительно

73–86 – хорошо

87–100 – отлично

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики  
(наименование института/факультета)

Кафедра математики и методики обучения математике (МиМОМ)  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

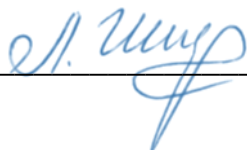
на заседании кафедры:

МиМОМ протокол № 7 от «08» мая  
2019 г.

Заведующий кафедрой

МиМОМ

Шкерина Л.В.



ОДОБРЕНО

На заседании научно-

методического совета

специальности

(направления подготовки)

«16» мая 2019 г. Протокол №  
8

Председатель НМСС (Н)

Бортновский С.В.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
Обучающихся по дисциплине  
«Математический анализ»

44.03.01 Педагогическое образование  
направленность (профиль) образовательной программы  
Технология с основами предпринимательства  
Квалификация (степень): бакалавр  
Форма обучения: очная

Составитель:

В.В. Абдулкин., доцент кафедры АГиМП

**Красноярск 2019**



**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ  
СРЕДСТВ**

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. *Целью* создания фонда оценочных средств дисциплины «Математический анализ» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ» решает следующие *задачи*:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Бакалавр;

– управление процессом достижения реализации образовательных программ, определенных в виде набора компетенций выпускников;

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Математический анализ», с определением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета;

– совершенствование самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. Фонд оценочных средств разработан на основании нормативных *документов*:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Бакалавр.

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, квалификация (степень) Бакалавр.

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Математический анализ»:

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-2. Способность участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий).

*Профессиональные компетенции:*

ПК-2. Способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях.

ПК-3. Способность организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов.

ПК-4. Владеть информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы».

## 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ОПК-2. Способность участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере Методика работы с классным коллективом Проектирование урока по требованиям ФГОС Основы предметно-профильной подготовки Математический анализ Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) Теоретическая механика Технологии современного образования (по профилю подготовки) Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе Производственная практика: педагогическая практика интерна Междисциплинарный практикум Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости	3	Инд. Домашняя работа №1
			2	Контрольная работа №1
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-2. Способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	История (история России, всеобщая история) Философия Основы права и политологии Экономика знаний Социология Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере Психологические особенности детей с ОВЗ Современные технологии инклюзивного образования Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ История образования и педагогической мысли Психологические основы педагогической деятельности Педагогическая конфликтология Методика работы с классным коллективом Основы предметно-профильной подготовки Алгебра и геометрия Математический анализ Физика Основы робототехники Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) Методика обучения и воспитания (по технологии с основами предпринимательства) Школьный практикум по дисциплинам (профиля подготовки) Технологии современного образования (по профилю подготовки) Электротехника Современное производство Машиноведение Технологии малого бизнеса Налоговая система Российской Федерации	Текущий контроль успеваемости	3	Инд. Домашняя работа №1
			2	Контрольная работа №1
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

	<p>Графика  Техническое моделирование  Прикладной маркетинг и менеджмент  Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика  Производственная практика: педагогическая практика интерна  Учебная практика  Учебная практика по технологическим дисциплинам  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
ПК-3. Способность организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов	<p>Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления  Основы предметно-профильной подготовки  Алгебра и геометрия  Математический анализ  Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки)  Теоретическая механика  Материаловедение  Методика обучения и воспитания (по технологии с основами предпринимательства)  Производственная практика: вожатская практика  Учебная практика: общественно-педагогическая практика  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  Междисциплинарный практикум  Педагогическая практика</p>	Текущий контроль успеваемости	3	Инд. Домашняя работа №1
			2	Контрольная работа №1
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен
ПК-4. Обладать информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»	<p>Проектирование урока по требованиям ФГОС  Основы предметно-профильной подготовки  Алгебра и геометрия  Математический анализ  Физика  Основы робототехники  Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки)  Теоретическая механика  Материаловедение  Методика обучения и воспитания (по технологии с основами предпринимательства)  Технологии современного образования (по профилю подготовки)  Электротехника  Современное производство  Прикладная механика  Машиноведение  Графика  Основы систем разработки виртуальных приборов  Основы электроники и схемотехники  Основы программируемой микроэлектроники  Производственная практика: педагогическая практика интерна  Междисциплинарный практикум  Педагогическая практика  Учебная практика  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>	Текущий контроль успеваемости	3	Инд. Домашняя работа №1
			2	Контрольная работа №1
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства: вопросы и задания к экзамену

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – вопросы к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно /зачтено
ОПК-2. Способность участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Способность на высоком уровне участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Способность на среднем уровне участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Способность на удовлетворительном уровне участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием информационно-коммуникационных технологий)
ПК-2. Способность поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	Способность на высоком уровне поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	Способность на среднем уровне поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях	Способность на удовлетворительном уровне поддерживать образцы и ценности социального поведения, навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях
ПК-3. Способность организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов	Способность на высоком уровне организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов	Способность на среднем уровне организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов	Способность на удовлетворительном уровне организовать различные виды внеурочной деятельности для достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов
ПК-4. Владеть информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»	Обладание на высоком уровне информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»	Обладание на среднем уровне информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»	Обладание на удовлетворительном уровне информацией о состоянии и перспективах развития «техносферы»

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости включают в себя: контрольную работу, индивидуальную домашнюю работу.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств** (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

1. Шалашова М.М. Компетентностный подход к оцениванию качества химического образования. Арзамас: АГПИ, 2011. 384 с. С.244 – 253.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

4.1. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости включают в себя: контрольную работу, индивидуальную домашнюю работу.

4.2. Критерии оценивания по оценочным средствам для текущего контроля успеваемости:

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – контрольной работе №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся опирался на теоретические знания и умения решать исследовательские задачи по геометрии	8-12
Обосновывает основные положения каждого этапа решения задач контрольной работы	4-6
Аргументирует результат, проверяет верность найденного решения задач контрольной работы	4-6
Решение контрольной работы сопровождается (при необходимости) верными и наглядными чертежами	4-6
Максимальный балл (в зависимости от степени сложности заданий)	20-30

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – Контрольная работа №2.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся опирался на теоретические знания и умения решать исследовательские задачи по геометрии	8-12
Обосновывает основные положения каждого этапа решения задач контрольной работы	4-6
Аргументирует результат, проверяет верность найденного решения задач контрольной работы	4-6

Решение контрольной работы сопровождается (при необходимости) верными и наглядными чертежами	4-6
Максимальный балл (в зависимости от степени сложности заданий)	20-30

## 7. Оценочные средства для аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Понятия множества. Способы задания множеств.
2. Отношения между множествами (включение множеств, равенство множеств). Операции над множествами (пересечение, объединение, вычитание, дополнение), их свойства.
3. Определение функций одной переменной. Способы задания функций одной переменной.
4. Элементарные функции. Основные свойства функций.
5. Преобразования графиков функций.
6. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные свойства пределов.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
8. Раскрытие неопределенностей  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\frac{0}{0}$ . Первый и второй замечательные пределы.
9. Эквивалентные бесконечно малые функции.
10. Непрерывность функции, точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
11. Определение производной.
12. Геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Таблица основных формул дифференцирования.
13. Производные высших порядков.
14. Вычисление пределов с помощью производных.
15. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
16. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
17. Дифференциалы высших порядков.



18. Приложения производных к исследованию поведения функции.  
Монотонность функции.
19. Экстремумы (максимумы и минимумы) функции. Наименьшее и наибольшее значения непрерывной функции на отрезке.
20. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.
21. Определение функций двух переменных. Способы задания функций двух переменных.
22. Линии уровня функции двух переменных.
23. Частные производные. Частные производные высших порядков.
24. Дифференциал функции двух переменных и его применение.
25. Дифференциал второго порядка.
26. Локальный экстремум.
27. Условный экстремум функции двух переменных.
28. Градиент функции двух переменных.
29. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.
30. Нахождение наибольшего (наименьшего) значений линейной функции в области, заданной линейными ограничениями.
31. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
32. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.
33. Замена переменной интегрирования. Подведение функции под знак дифференциала.
34. Метод интегрирования по частям.
35. Интегрирование рациональных функций.
36. Интегральная сумма и определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
37. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной в определённом интеграле.
38. Метод интегрирования по частям.
39. Вычисление площади плоской фигуры.

40. Основные сведения о дифференциальных уравнениях. Виды дифференциальных уравнений первого порядка.
41. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### Контрольная работа №1.

- Множества  $A, B$  – числовые промежутки.  $A = (-1; 1]$ ,  $B = [0; 2)$ . Найти  $A \setminus \bar{B}$  и изобразить эти множества на координатной прямой.
- Построить график функции
  - $y = \log_{\frac{1}{2}} x$
  - $y = \begin{cases} x^2 + 1, & -1 \leq x < 2, \\ 1 - 2x, & 2 \leq x < 4. \end{cases}$
- Вычислить предел функции не используя правило Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{x^2-9}$ .
- Определить непрерывна ли функция  $y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{при } x < 2 \\ 2 + 2x, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$  в случае, если есть разрыв, установить характер точек разрыва функции.
- Вычислить производную функции  $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$ .
- Составить уравнение касательной к данной кривой в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $y = 2x^2 + 3$ ,  $x_0 = -1$ .
- Найти дифференциалы 1-го и 2-го порядка от функции  $y = \sin^2 x$ .
- Найти предел с помощью правила Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{e^x - e^{\sin x}}$ .
- Вычислить приближенное значение функции  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 7,76$ .
- Провести исследование функции  $y = (x^3 + 4)/x^2$ .
- Найти наибольшее и наименьшее значения функций на заданных отрезках, если  $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16$ ,  $[1, 4]$ .

## Контрольная работа №2.

1. Найти область определения функций  $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$  и изобразить ее графически.

2. Построить линии уровня функций двух переменных  $z = x^2 + y$  при значениях  $z = C = -4; 0; 1$ .

3. Найти частные производные 2-го порядка функции  $z = \sqrt{x \cdot y} + \frac{y}{x}$ .

Убедиться в равенстве смешанных производных.

4. Вычислить приближенное значение функции  $z = x^2 y^3$  в точке  $M(3,04; 3,95)$ .

5. Построить линии уровня и  $grad z(x, y)$  в точке  $A(-1; 3)$  для функции  $z = x^2 - y$ .

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = 3x + y - xy$  в области, границами которой являются  $\{y = x, y = 4, x = 0\}$ .

7. Найти наибольшее и наименьшее значения линейной функции  $z_1 = 4x - y - 3$ , в области, заданной системой линейных неравенств

$$\begin{cases} -x + 2y \leq 2; x + y \leq 3; \\ x - y \leq 2; x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

8. Вычислить неопределенный интеграл  $\int \sin x \cdot \left(1 + \frac{2}{x^3 \sin x} - 4 \operatorname{ctg} x\right) dx$ .

9. Вычислить неопределенный интеграл  $\int \frac{dt}{\sqrt{4 - 2t^2}}$ .

10. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (\sqrt{x} + x^2) dx$ .

11. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = x^2, x = 2, y = 0$ .

12. Определить тип дифференциального уравнения. Ответ обосновать.

**а)**  $(1 + x^2)y'' - 2xy' = 0$ ; **б)**  $y' \cdot x - (x + y) = 0$ .

13. Найти общее и частное решение дифференциального уравнения.

$$y' = \frac{\cos^2 y}{e^x}, y(0) = \frac{\pi}{4}.$$

## Лист внесения изменений

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. Протокол № \_\_

Председатель

С.В. Бортновский

**4. Учебные ресурсы**  
**4.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки: **44.03.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Технология с основами предпринимательства»**

Квалификация: бакалавр

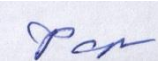
**по очной форме обучения**

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Бохан, К.А. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студ.-заочников физико-математических фак-ов пед. институтов. Т. 1 / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лашенов. - Мн. : Интеграл, 2004. - 435 с. - 260 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
Бохан, К.А. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для студ.-заочников физико-математических фак-ов пед. институтов. Т. 2 / К.А. Бохан, И.А. Егорова, К.В. Лашенов. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1972. - 439 с. - 0.93 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	68
Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 1 / Г.М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - Т.1. 416с, Т.2. 440с. - ISBN 5-8114- 0190-6 : 232.40; 94 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	21
Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 2 / Г.М. Фихтенгольц. - 7-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 440 с. - ISBN 5-9221-0197-8 : 232.40р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2009. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82814">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82814</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537- 8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83225">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83225</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>		
Шкерина, Л.В. Математический анализ : индивидуальные домашние задания для студентов I курса [Текст] : сборник задач / Л. В. Шкерина, Е. Н. Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. - 160 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	133
Михалкин, Е. Н. Математический анализ. Индивидуальные домашние задания для студентов 1 курса [Электронный ресурс] / Е. Н. Михалкин, Л. В. Шкерина; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2010. – Режим доступа : <a href="http://elib.kspu.ru/document/5535">http://elib.kspu.ru/document/5535</a> .	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Багачук, Анна Владимировна. Организация проектной деятельности студентов в процессе предметной подготовки в педагогическом вузе [Текст] : учебное пособие / А. В. Багачук, М. Б. Шашкина. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2007. - 112 с. - 56 р., 56 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	96
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .	<a href="http://www.garant.ru/">www.garant.ru/</a>	локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Антиплагиат. Вуз [Электронный ресурс]	<a href="https://krasspu.antiplagiat.ru/">https://krasspu.antiplagiat.ru/</a>	Индивидуальный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный

		неограниченный доступ
--	--	--------------------------

Согласовано:

Главный библиотекарь /  / Фортова А.А.  
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

## 4.2. Карта материально-технической базы дисциплины «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки: **44.03.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Технология с основами предпринимательства»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

Аудитория	Оборудование
<b>для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер - 1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);



	<p>Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951;</p> <p>7-Zip - (Свободная лицензия GPL);</p> <p>Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);</p> <p>Google Chrome – (Свободная лицензия);</p> <p>Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);</p> <p>LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</p> <p>XnView – (Свободная лицензия);</p> <p>Java – (Свободная лицензия);</p> <p>VLC – (Свободная лицензия);</p> <p>Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111);</p> <p>GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)</p>
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
<b>для самостоятельной работы</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд.1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)