

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

*«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»*
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Направление подготовки: **44.03.01 «Педагогическое образование»**

Направленность (профиль) образовательной программы
«математика»

квалификация (степень) «бакалавр»

(заочная форма обучения)

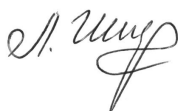
Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Приложения математического анализа» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

«18» мая 2016 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«20» мая 2016 г. Протокол № 9

Председатель



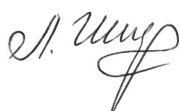
С.В. Бортниковский



Рабочая программа дисциплины «Приложения математического анализа» актуализирована доктором физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе «17» мая 2017, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"24" мая 2017, протокол №8



Председатель



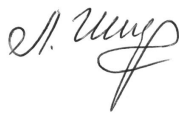
С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Приложения математического анализа» актуализирована доктором физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

«21» мая 2018, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"08" июня 2018, протокол №9

Председатель



С.В. Бортовский




Рабочая программа дисциплины «Приложения математического анализа» актуализирована доктором физико-математических наук, доцентом Е.Н. Михалкиным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике

«08» мая 2019, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"16" мая 2019, протокол №8



Председатель



С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2017/2018 учебный год:

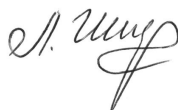
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол №7 от «17» мая 2017

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«24» мая 2017 г. Протокол № 8



Председатель



С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297(п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 8 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой

Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«8» июня 2018 г. Протокол № 9



Председатель

С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

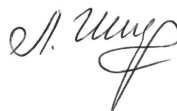
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).
2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 1 от «05 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена 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 КГПУ им. В.П. Астафьева
«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель

С.В. Бортниковский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297(п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 8 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«8» июня 2018 г. Протокол № 9

Председатель



С.В. Бортновский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

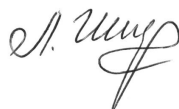
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 1 от «05 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортновский



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена 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 КГПУ им. В.П. Астафьева
«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель

С.В. Бортоновский



3. Пояснительная записка.

3. Пояснительная записка

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень: бакалавр) и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Приложения математического анализа» (индекс – Б1.В.ДВ.13.02) представлена в вариативной части учебного плана в 9 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.), в том числе 12 ч лекций, 12ч семинаров и 80 ч самостоятельной работы, зачет.

3. Основными целями обучения дисциплине являются: умение применять аппарат математического анализа и знать его теоретическое обоснование при решении оптимизационных задач, задач на вычисление геометрических и физических величин и ряда других задач; понимать и уметь реализовать в процессе преподавания мировоззренческую, социально-педагогическую функции прикладной направленности школьного курса математики.

Таблица

4. Планируемые результаты обучения

Задача освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения (компетенция)
Углубление знаний по решению прикладных задач анализа, соответствующих программе ШКМ	<p>Знать: понятие непрерывной функции; теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывных на отрезке функциях. Понятие дифференцируемой функции; геометрический и физический смысл производной</p> <p>Уметь: решать задачи о существовании корней алгебраического уравнения с помощью теоремы Больцано-Коши; решать задачи на применение геометрического и физического смыслов производной</p> <p>Владеть: основными приемами исследования свойств элементарных функций</p>	ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОПК-2, ПК-4
Усвоение приемов решения прикладных задачи анализа, связанных с действительными функциями нескольких действительных аргу-	Знать: понятия непрерывной и дифференцируемой функции нескольких переменных; физический и геометрический смысл понятий полного дифференциала и градиента функции нескольких пере-	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОПК-5, ПК-4

ментов	менных	
	Уметь: решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных; применять дифференциал в приближенных вычислениях; находить градиент и производную по направлению	
Усвоение приемов применения определенного интеграла, а также криволинейных и кратных интегралов к вычислению геометрических и физических величин	Владеть: основными приемами исследования свойств элементарных функций нескольких переменных	ОК-3, ОК-6, ОПК-2, ПК-4
	Знать: понятия неопределенного и определенного интегралов. Их геометрический и физический смысл. Определение и геометрический смысл криволинейного и кратного интегралов.	
	Уметь: решать задачи, связанные с геометрическим и физическим смыслом неопределенного и определенного интегралов.	
	Владеть: основными приемами по вычислению как определенного интеграла, так и криволинейных и кратных интегралов.	
Углубление знаний по прикладной направленности школьного курса математики	Знать: Понятие прикладной задачи. Особенности прикладной математики. Понятие модели и моделирования. Виды моделей.	ОК-4, ОК-6, ОПК-2, ОПК-5, ПК-4
	Уметь: составлять алгоритмы ряда классических математических задач; применять правдоподобные рассуждения на этапе формализации прикладной задачи.	
	Владеть: основными навыками программирования на ряде языков программирования.	

5. Контроль результатов освоения дисциплины

Методы текущего контроля: выполнение практических и теоретических заданий к каждому занятию.

Методы промежуточного контроля: выполнение контрольных работ на практических занятиях; выполнение домашних контрольных работ, сдача коллоквиума; сдача зачета.

Итоговый контроль. Зачет.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонды и оценивающие средства для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская зачетная система)

2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:

- интерактивные технологии (дискуссия, проблемный семинар);

3. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- коллективный способ обучения (работа в группах);

3.1. Организационно-методические документы

3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«Приложения математического анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(заочная форма обучения
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	семинаров	лабораторных работ		
Раздел 1. Приложения математического анализа, соответствующие программе ШКМ	33	7	4	3		26	
Тема 1.1. Непрерывность функции одного переменного. Круг задач, решаемых с помощью теорем Вейерштрасса и Больцано-Коши	17	3	2	1		14	Индивидуальное домашнее задание
Тема 1.2. Дифференцируемость функции одного переменного. Задачи прикладного характера в классе дифференцируемых функций.	16	4	2	2		12	Контрольная работа
Раздел 2. Приложения математического анализа, связанные с действительными функциями нескольких действительных аргументов	33	7	3	4		26	

Тема 2.1. Применение непрерывности и дифференцируемости функции нескольких переменных при решении физических задач	17	3	1	2		14	Контрольная работа
Тема 2.2. Нахождение экстремумов, наибольших и наименьших значений функции нескольких переменных	16	4	2	2		12	Контрольная работа
Раздел 3. Прикладные задачи, решаемые методами интегрального исчисления	38	10	5	5		28	
Тема 3.1. Применение определенного интеграла к вычислению геометрических и физических величин	17	4	2	2		13	Контрольная работа
Тема 3.2. Криволинейные и кратные интегралы. Приложения к геометрии, механике, физике	21	6	3	3		15	Контрольная работа
ИТОГО	104	24	12	12		80	
Форма итогового контроля по учебному плану							Зачет, 4 час.
ИТОГО	108						

3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Акцентирование прикладной направленности школьного курса математики – одно из требований современного ГОС. К реализации этой линии должны быть готовы учителя математики, авторы школьных учебников, авторы школьных учебников, математических вузов. Этим определяется потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности студента, обучающегося по соответствующей ООП; потенциал дисциплины в удовлетворении требования заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях.

Основными целями обучения дисциплине являются: умение применять аппарат математического анализа и знать его теоретическое обоснование при решении оптимизационных задач, задач на вычисление геометрических и физических величин и ряда других задач; понимать и уметь реализовать в процессе преподавания мировоззренческую, социально-педагогическую функции прикладной направленности школьного курса математики.

По своей сути дисциплина теснейшим образом связана со всеми областями знаний, в которых применяется математическое моделирование. Прежде всего, конечно, это естественные науки – физика, химия, биология, экономика и другие.

Особенностью данного курса является именно его прикладная направленность, то есть применение математического анализа при решении задач практического характера, а не задач чисто внутриматематических. Хотя данная дисциплина является дисциплиной по выбору, желательно, чтобы каждый студент, а в дальнейшем и преподаватель понимали важность этого направления при обучении, математике учащихся школ, колледжей, вузов и реализовывали его на практике.

Изучению данной дисциплины должны предшествовать классические разделы математического анализа: теория пределов и непрерывность функции; дифференциальное исчисление; интегральное исчисление; теория рядов, что собственно и предусмотрено ГОС ВПО на бакалаврском уровне. Таким образом, для усвоения данной дисциплины фактически вся теоретическая база в преддверии 3-го курса у студентов имеется.

- Содержание теоретического курса:

Раздел 1. Приложения математического анализа соответствующие программе ШКМ

Непрерывность функции $y=f(x)$. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Круг задач, решаемых с помощью этих теорем. Дифференцируемость

функции $y=f(x)$. Задачи прикладного характера в классе дифференцируемых функций.

Раздел 2. Приложения математического анализа, связанные с действительными функциями нескольких действительных аргументов.

Непрерывность функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$. Дифференцируемость функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$. Производная по заданному направлению. Градиент функции. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения функции

Раздел 3. Прикладные задачи, решаемые методами интегрального исчисления.

Определенный интеграл функции $y=f(x)$, $x \in [a, b]$. Схема применения определенного интеграла к вычислению геометрических и физических величин. Примеры. Криволинейные и кратные интегралы. Приложения к геометрии, механике, физике.

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

Формирование и развитие этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной и исследовательской деятельности: изучение основных теоретических положений курса дисциплины, решение типовых задач по дисциплине, поиск и конструирование способ решения нестандартных задач по дисциплине.

3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины.

Дисциплина «Приложения математического анализа» изучается в 8 семестре. Итоговой формой контроля является экзамен. В течение семестра студент проходит несколько этапов текущего и промежуточного контроля. Это модульно-рейтинговый контроль. Этот контроль в себя включает: сдачу коллоквиума, написание реферата, а также самостоятельную работу.

Технология рейтингового контроля такова, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных студентом в течение семестра, учитывается при выставлении итоговой оценки.

Для успешности в учебе очень важно посещать все учебные занятия, не пропускать их без уважительной причины.

На лекции нужно слушать преподавателя внимательно и записывать все главное, сказанное им. После лекции в тот же день необходимо поработать над своим конспектом лекции. Прочитать все, что у вас записано, и дополнить конспект соответствующим материалом из учебников и др. литературы, исправить те ошибки, которые вы допустили во время конспектирования.

Особенность данной дисциплины заключается в том, что значительную часть материала студенты должны изучить самостоятельно. С этой целью в РПД приведены источники нужной литературы.

Крайне важно готовиться к каждому семинарскому занятию, выполнять все практические и теоретические задания преподавателя. Свою самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствии с ее графиком учебного процесса, не оставлять выполнение индивидуального домашнего задания на последний день перед отчетом. Лишь при выполнении этих условий студент может подготовиться к сдаче зачета.

3.1.4. Темы курсовых работ. Не предусмотрены учебным планом.

3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся

3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.

Приложение 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
Приложения математического анализа	квалификация (степень) «бакалавр»	индекс – Б1.В.ДВ.13.02	3 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			

Предшествующие: Математика, алгебра, геометрия, математический анализ и элементы теории функций			
Сопутствующие: прикладные задачи анализа			
Последующие			
Тип контроля	Форма работы	Количество баллов	
		Min	Max
Раздел 1			
Текущий рейтинг-контроль	Контрольная работа №1	9	15
Раздел 2			
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная работа №2	18	30
Раздел 3			
Промежуточный рейтинг контроль	Коллоквиум	15	25
Итоговый		30	
Итоговый контроль	Зачет	18	30
Итого		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
Менее 60	не зачтено
60 – 100	зачтено

3.2.2. Фонд оценочных средств дисциплины

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

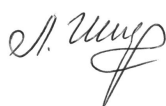
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Институт математики, физики и информатики
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 8
от «21» мая 2018 г.

Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО
на заседании на-
учно-
методического
совета ИМФИ
протокол № 9
от «08» июня
2018г.
Директор



А.С. Чиганов



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

«Приложения математического анализа»

Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математика»

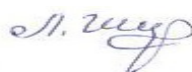
квалификация (степень) «бакалавр»

(заочная форма обучения

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Михалкин Е.Н., профес-
сор кафедры математи-
ки и МОМ

Составитель



Красноярск 2018

1. Назначение фонда оценочных средств.

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Приложения математического анализа» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Приложения математического анализа»: оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности (педагогической, исследовательской) по квалификации «бакалавр» Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»), направленность (профиль) «Математика»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);
- способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и

обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1)	История; Философия; Основы права; Политология; Культурология; Естественнонаучная картина мира; Методика обучения и воспитания по профилю математика; Выдающиеся математики в истории России; Развитие математики в России; Дополнительные главы математического анализа; Математическая логика; Элементы математической логики; Прикладные задачи анализа; Приложения математического анализа; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Промежуточная аттестация	5.1	Контрольная работа №1, 2 Зачет
			5.2	
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Общекультурные основы профессиональной деятельности; Информационная культура и технологии в образовании; Естественнонаучная картина мира; Основы математической обработки информации; Методика обучения и воспитания по профилю математика; Физика; Геометрия; Теория вероятности и математическая статистика; Линейная алгебра с компьютерной под-	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Промежуточная аттестация	5.1	Контрольная работа №1, 2 Зачет
			5.2	
			5.3	Коллоквиум Зачет

	<p>держкой; Дополнительные главы математического анализа; Математическая логика; Элементы математической логики; Дискретная математика; Дополнительные главы математики; Алгебраические структуры; Группы, кольца, поля; Теория Алгоритмов; Алгоритмы математической обработки данных; Элементарная математика (алгебра) ; Элементы алгебры; История математики; История школьного курса математики; Информационные технологии в математике; Компьютерная алгебра; Числовые системы; Компьютерная алгебра в среднем и профессиональном образовании; Классный руководитель; Элементарная математика (геометрия) ; Элементы геометрии; Элементарная математика (математический анализ) ; Элементарный математический анализ; Прикладные задачи анализа; Приложения математического анализа; Приложения теории графов; Дополнительные главы дискретной математики; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>				Зачет
<p>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличност-</p>	<p>Иностранный язык; Методика обучения и воспитания по профилю математика; Современные технологии обучения; Математика; Математический анализ и элементы теории функций; Алгебра многочленов;</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p>	<p>5.1 5.2</p>	<p>Контрольная работа №1, 2 Зачет</p>	

ного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);	Компьютерный эксперимент в геометрии; Методология и методы психолого-педагогических исследований; Методы педагогической диагностики учащихся; Дифференциальные уравнения; Дополнительные главы математического анализа; Математическая логика; Элементы математической логики; Дискретная математика; Дополнительные главы математики; Теория Алгоритмов; Алгоритмы математической обработки данных; Элементарная математика (алгебра) ; Элементы алгебры; История математики; История школьного курса математики; Прикладные задачи анализа; Приложения математического анализа; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	Промежуточная аттестация	5.3	Коллоквиум Зачет
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6)	Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности"; Педагогика; Модуль "Теория и практика инклюзивного образования"; Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ; Физика; Информатика; Компьютерный эксперимент в геометрии; Дискретная математика; Математическая логика; Элементы математической логики; Элементарная математика (алгебра) ; Элементы алгебры; История математики; История школьного курса математики; Числовые системы; Компьютерная алгебра в среднем и про-	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Промежуточная аттестация	5.1 5.2 5.3	Контрольная работа №1, 2 Зачет Коллоквиум Зачет

	<p>фессиональном образовании; Элементарная математика (геометрия) ; Элементы геометрии; Элементарная математика (математический анализ) ; Элементарный математический анализ; Учебная практика; Производственная практика; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Педагогическая практика; Преддипломная практика; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2)</p>	<p>Психология; Педагогика; Методика обучения и воспитания по профилю математика; Современные технологии обучения; Основы специальной педагогики; Основы специальной психологии; Информатика; Теория чисел; Дополнительные главы математического анализа; Математическая логика; Элементы математической логики; Дискретная математика; Дополнительные главы математики; Теория Алгоритмов; Алгоритмы математической обработки данных; Элементарная математика (алгебра) ; Элементы алгебры; История математики; История школьного курса математики; Прикладные задачи анализа; Приложения математического анализа; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Основы вожатской деятельности</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	<p>5.1 5.2</p> <p>5.3</p>	<p>Контрольная работа №1, 2 Зачет</p> <p>Коллоквиум Зачет</p>

процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	<p>Элементы математической логики; Дискретная математика; Дополнительные главы математики; Теория Алгоритмов; Алгоритмы математической обработки данных; Элементарная математика (алгебра) ; Элементы алгебры; История математики; История школьного курса математики; Числовые системы; Компьютерная алгебра в среднем и профессиональном образовании; Классный руководитель; Элементарная математика (геометрия) ; Элементы геометрии; Элементарная математика (математический анализ) ; Элементарный математический анализ; Прикладные задачи анализа; Приложения математического анализа; Приложения теории графов; Дополнительные главы дискретной математики; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>			Зачет
--	---	--	--	-------

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1 Фонды оценочных средств включают: контрольные работы, вопросы к коллоквиуму, вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство «Зачет»

Критерии оценивания по оценочному средству

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности	Базовый уровень сформированности	Пороговый уровень сформированности
-------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

	сти компетенций	компетенций	компетенций
	(87 – 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 – 72 балла) удов- летворительно
Способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1)	Обучающийся проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	Обучающийся в основном проявляет способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Обучающийся проявляет способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Обучающийся в основном проявляет способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4)	Обучающийся проявляет способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Обучающийся в основном проявляет способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6)	Обучающийся проявляет способность к самоорганизации и самообразованию	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность к самоорганизации и самообразованию	Обучающийся в основном проявляет способность к самоорганизации и самообразованию
Способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых	Обучающийся проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых об-	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в	Обучающийся в основном проявляет способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том

образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2)	разовательных потребностей обучающихся	том числе особых образовательных потребностей обучающихся	числе особых образовательных потребностей обучающихся
Владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5)	Обучающийся проявляет владение основами профессиональной этики и речевой культуры	Обучающийся в большинстве случаев проявляет владение основами профессиональной этики и речевой культуры	Обучающийся в основном проявляет владение основами профессиональной этики и речевой культуры
Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	Обучающийся проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Обучающийся в большинстве случаев проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Обучающийся в основном проявляет способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: проверочные работы, контрольные работы, зачетное задание.

4.2. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Приложения математического анализа».

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Решение контрольной работы №1	9 – 15
Решение контрольной работы №2	18 – 30
Ответ на коллоквиуме	15-25
Ответ на зачете	18- 30
Максимальный балл	100

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Контрольная работа №1 (раздел 1)

1. Под каким углом пересекаются параболы $y = 3x^2 + 2x + 1$ и $y = x^2 + \frac{1}{3}x + 1$?
2. Найдите все точки кривой $y = \frac{x+3}{1-x}$, в каждой из которых касательная к ней образует угол 45° с положительным направлением оси абсцисс.
3. На параболе $y = x^2$ найдите точку М, наименее удаленную от прямой $y = x - 3$.
4. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, имеющего наибольшую площадь среди всех треугольников, у которых сумма длин одного из катетов и гипотенузы постоянна.
5. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $f(x) = \left| \frac{1+x}{1-x} \right|$, $x \in [-2; 0]$.
6. Требуется изготовить закрытый цилиндрический бак объемом V . Какими должны быть его размеры, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала?

Критерии оценивания контрольной работы № 1.

Критерии оценивания контрольной работы № 1	Баллы
Обучающийся решает все задачи	15
Обучающийся решает пять задач	12
Обучающийся решает четыре задачи	9

5.2. Контрольная работа №2 (раздел 2)

1. Исследуйте функцию $y = \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x}$ и постройте ее график.
2. График функции $y = kx + k + 1$ ($k > 0$) пересекает ось абсцисс в точке А. А ось ординат в точке В. Найдите наименьшее значение площади треугольника.
3. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, имеющего наибольшую площадь среди всех треугольников, у которых сумма длин одного из катетов и гипотенузы постоянна.
4. Круг радиуса R разделен на два сегмента прямой l , отстоящей от центра круга на расстоянии h . Среди всех прямоугольников, вписанных в меньший из этих сегментов, найдите прямоугольник с наибольшей площадью.
5. Тело массой 3 кг движется прямолинейно по закону $s(t) = t^3 + t^2 - 2t - 4$. Найдите кинетическую энергию тела через 2 секунды после начала движения.

Критерии оценивания контрольной работы № 2.

Критерии оценивания контрольной работы № 2	Баллы
Обучающийся решает все задачи	30
Обучающийся решает четыре задач	22
Обучающийся решает три задачи	18

5.3. Вопросы к коллоквиуму Раздел 3.

1. Определенный интеграл функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
2. Схема применения определенного интеграла к решению геометрических задач.
3. Схема применения определенного интеграла к решению физических задач.
4. Примеры решения геометрических и физических задач.
5. Понятие криволинейных интегралов.
6. Понятие кратных интегралов.
7. Применение криволинейного интеграла к решению геометрических задач.
8. Применение криволинейного интеграла к решению задач механики.
9. Применение криволинейного интеграла к решению физических задач.

5.4. Вопросы к зачету

1. Определение производной по заданному направлению.
2. Определение градиента функции.
3. Алгоритм использования полного дифференциала в приближенных вычислениях.
4. Примеры приближенных вычислений на основе использования полного дифференциала функции.
5. Понятие экстремума функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
6. Наибольшее и наименьшее значения функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
7. Примеры задач на вычисление наибольшего и наименьшего значений функций.
8. Определенный интеграл функции $y=f(x_1, \dots, x_n)$.
9. Схема применения определенного интеграла к решению геометрических задач.

10. Схема применения определенного интеграла к решению физических задач.
11. Примеры решения геометрических и физических задач.
12. Понятие криволинейных интегралов.
13. Понятие кратных интегралов.
14. Применение криволинейного интеграла к решению геометрических задач.
15. Применение криволинейного интеграла к решению задач механики.

3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине. Изучение дисциплины начато в 2018 г.

3.3. Учебные ресурсы.

3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (Приложение 6).

3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины (Приложение 7).

Приложение 6

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«Приложения математического анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(заочная форма обучения
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Наименование	Место хранения/ элек- тронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
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. Лащенков. - 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. Лащенков. - 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 : 232.40 р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. -	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225		доступ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ		
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 : http://elib.kspu.ru/document/5535 .	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
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ		
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– .	http://elibrary.ru	Свободный доступ
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	локальная сеть вуза
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный доступ
Антиплагиат. Вуз [Электронный ресурс]	https://krasspu.antiplagiat.ru	Индивидуальный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

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

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины
«Приложения математического анализа»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»
квалификация (степень) «бакалавр»
(заочная форма обучения
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

Аудитория	Оборудование
	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
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,	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт.

ауд. 3-15	Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
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.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд.1-01 Отраслевая библио- тека	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