

**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**

### **ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА**

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

Направленность (профиль) образовательной программы  
**«математика»**

квалификация (степень) «бакалавр»

*(заочная форма обучения)*

Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи 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. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи 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. Бортовский

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи 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. Бортновский



Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи 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. Борtnовский



**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 «Прикладные задачи анализа» (индекс – Б1.В.ДВ.13.01) 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 Владеть: основными приемами исследования свойств элементарных функций нескольких переменных	
Усвоение приемов применения определенного интеграла, а также криволинейных и кратных интегралов к вычислению геометрических и физических величин	Знать: понятия неопределенного и определенного интегралов. Их геометрический и физический смысл. Определение и геометрический смысл криволинейного и кратного интегралов.	ОК-3, ОК-6, ОПК-2, ПК-4
	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  
«Прикладные задачи 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		
<b>Раздел 1. Прикладные задачи анализа, соответствующие программе ШКМ</b>	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
<b>Раздел 2. Прикладные задачи анализа, связанные с действительными функциями нескольких действительных аргументов</b>	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
<b>Раздел 3. Прикладные задачи, решаемые методами интегрального исчисления</b>	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
<b>ИТОГО</b>	104	24	12	12		80	
Форма итогового контроля по учебному плану							Зачет, 4 час.
<b>ИТОГО</b>	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. Прикладные задачи 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. Прикладные задачи 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 «Прикладные задачи 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
Прикладные задачи анализа	квалификация (степень) «бакалавр»	индекс – Б1.В.ДВ.13.01	3 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			

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

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
<b>Менее 60</b>	<b>не зачтено</b>
<b>60 – 100</b>	<b>зачтено</b>

### 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**

**«Прикладные задачи анализа»**

**Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика»**

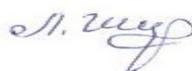
**квалификация (степень) «бакалавр»**

**(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 «Прикладные задачи анализа» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Прикладные задачи 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 «Прикладные задачи 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  $45^\circ$  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  
«Прикладные задачи 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
<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. 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
<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. -	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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83225">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83225</a>		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>		
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– .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	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 - .	<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 / Форт / Фортова А.А.  
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«Прикладные задачи 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
<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,	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.
<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