

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Армавирский лингвистический социальный институт»

Гуманитарно-экономический факультет  
Кафедра Экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.Б.08 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

**уровень бакалавриата**

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы:  
**«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»,**

Форма обучения **очная, заочная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

## Содержание

4	
4	
4	
5	
5	
5	
6	
6	
8	
10	
11	
11	
13	
13	
14	
19	
20	
22	
24	
24	
25	
28	
29	
29	
30	
30	
32	
14	Перечень лицензионного программного обеспечения

## Обоснование РПД

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.08 «Математический анализ» разработана в соответствии с требованиями ФГОС –

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1327 от 12.11.2015 г. (зарегистрирован Минюстом России 30.11.2015, регистрационный № 39906);

- приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрирован Минюстом России 24.02.2014, регистрационный № 31402);

- учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», утвержденным ректором Негосударственного частного образовательного учреждения высшего образования

«Армавирский лингвистический социальный институт», Аванесовой Ф.Н. 9.03.2016 г. (протокол Ученого совета № 3).

Для обучающихся набора:  
2012 года;  
2013 года;  
2014 года;  
2015 года;  
2016 года.

Автор (составитель): к.п.н., доцент К.А. Чулюкина

Рабочая программа по дисциплине одобрена на заседании кафедры Экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин «09»марта 2016 г. протокол №7

Заведующий кафедрой  
к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Е.М. Милованова

Рецензент доцент кафедры экономики и управления ФГБОУ ВО АГПУ Пшмахова М.И.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Математический анализ» является обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математического анализа, навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методам решения задач.

Математический анализ представляет собой один из наиболее сложных и важных разделов математики.

Основными **задачами** (компетенциями) дисциплины являются:

- способность на основе типовых методик рассчитать экономические и социально-экономические показатели;
- способность выполнять необходимые расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы;
- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач;
- способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП):

### **а) общепрофессиональные (ОПК)**

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

### **б) профессиональные (ПК)**

- способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3);

#### **уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3);

#### **владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач (ОПК-3, ПК-3);
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОПК-3, ПК-3).

## 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы по данному направлению подготовки и является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана

Форма обуч.	Семестр	Трудоемкость		Лекции, час.	Лабор., час	Практич., час.	СРС, час	Форма аттестации
		зач. ед.	час					
очная	1	5	180	24	—	48	72	36 экзамен
заочная	1	5	180	6	—	10	155	9 экзамен
В том числе интерактивной форме 20%								

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Структура учебной дисциплины**

Тематический план по дисциплине  
для ОЧНОЙ формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит часов	Из них			СРС
				лекц.	практ	лаб.	
1.	Предмет математического анализа.	4	2	2	0	-	2
2.	Теория пределов.	12	6	2	4	-	6
3.	*Непрерывные функции.	12	6	2	4	-	6
4.	*Исследование функций и построение ее графика.	12	6	2	4	-	6
5.	*Неопределенный интеграл.	12	6	2	4	-	6
6.	Определенный интеграл.	12	6	2	4	-	6
7.	Несобственные интегралы.	12	6	2	4	-	6
8.	Числовые ряды.	12	6	2	4	-	6
9.	Функциональные последовательности и ряды	16	8	2	6	-	8
10.	Теория функций комплексной переменной.	12	6	2	4	-	6
11.	Произвольный тригонометрический ряд.	12	6	2	4	-	6
12.	Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей".	16	8	2	6	-	8
	ЭКЗАМЕН	36	0	0	0		0
	<b>Всего часов:</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

для ЗАОЧНОЙ формы обучения

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит часов	Из них			СРС
				лекц.	практ	лаб.	
1.	Предмет математического анализа.	86	8	2	6		78
2.	*Теория пределов.						
3.	*Непрерывные функции.						
4.	*Исследование функций и построение ее графика.						
5.	Неопределенный интеграл.						
6.	Определенный интеграл.						
7.	Несобственные интегралы.	85	8	4	4		77
8.	Числовые ряды.						
9.	Функциональные последовательности и ряды						
10.	Теория функций комплексной переменной.						
11.	Произвольный тригонометрический ряд.						
12.	Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей".						
	ЭКЗАМЕН	9					
	Всего часов:	180	18	6	10		155

## 5.2. Виды занятий и их содержание

### 5.2.1. Структура и содержание теоретической части дисциплины (модуля)

**Тема № 1:** Предмет математического анализа.

*Основные понятия:* Предмет математического анализа, сведения о множествах и логической символике, отображения и функции. Действительные числа: алгебраические свойства множества  $\mathbb{R}$  действительных чисел; действия над действительными числами; существование точной верхней (нижней) грани числового множества принцип вложенных отрезков.

Занятия по темам 2,3,4 – в интерактивной форме

Методика: обратная связь

**Цель:** актуализация полученного на лекции содержания

**Задачи:**

- выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы,
- увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат,
- формирование общего представления об уровне владения знаниями у студентов, актуальными для занятия;
- развитие коммуникативных навыков (навыков общения);
- снятие психологической и физической нагрузки на занятии.

**Методика осуществления**

Участникам (в произвольном порядке) предлагается высказаться по поводу прослушанной информации по вопросам, составленным преподавателем заранее.

Все высказывания должны быть выслушаны молча, без споров, комментариев и вопросов, как со стороны преподавателя, так и со стороны других участников. Каждого говорящего следует благодарить за сказанное.

Предоставлять обратную связь наравне со всеми участниками следует также преподавателю.

**Начать лекцию можно с повторения предыдущего материала в виде пятиминутной контрольной работы.**

Затем идет изложение материала. Рассказывается теория, обсуждаются различные материалы по теме, при этом умалчиваются отдельные важные моменты. Также в процессе чтения лекции построить так изложение материала, чтобы вынуждать студента задавать вопросы. В крайнем случае (если вопросов нет) задать все вопросы самому.

В конце лекции спросить у студентов какие они видят перспективы использования предложенного их вниманию эффекта и каковы его недостатки.

**Тема № 2:** Теория пределов.

*Основные понятия:* Предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности; предел монотонной последовательности; число "e"; верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела; предел функции в точке; свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности; предел отношения синуса бесконечно малого аргумента к аргументу; критерий Коши существования предела; символы "o", "O".

**Тема № 3:** Непрерывные функции.

*Основные понятия:* Локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точки разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; Монотонные функции; существование и непрерывность обратной функции; непрерывность элементарных функций.

**Тема № 4:** Исследование функций и построение ее графика.

*Основные понятия:* Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Определение частных производных. Дифференцирование функции нескольких переменных в точке. Геометрический смысл. Связь понятий "непрерывность", "существование частных производных", "дифференцируемость" в точке. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные задания функций, представление их по формуле Тейлора. Локальный экстремум: необходимые и достаточные условия существования. Критерий Сильвестра. Абсолютный экстремум функции нескольких переменных на замкнутой ограниченной.

**Тема № 5:** Неопределенный интеграл.

*Основные понятия:* Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной; интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций.

**Тема № 6:** Определенный интеграл.

*Основные понятия:* Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; определенный интеграл Римана; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения.

**Тема № 7:** Несобственные интегралы.

*Основные понятия:* Интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций; признаки сходимости и вычисление.

**Тема № 8:** Числовые ряды.

*Основные понятия:* Сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши; интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; преобразование Абеля и его применение к рядам; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами; двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях.

**Тема № 9:** Функциональные последовательности и ряды.

*Основные понятия:* Равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; теорема о предельном переходе; теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании; степенные ряды, радиус сходимости, формула Коши-Адамара; равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тейлора; разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом; применение рядов к приближенным вычислениям.

**Тема № 10:** Теория функций комплексной переменной.

*Основные понятия:* Дифференцируемость функции комплексной переменной. Понятие и свойства аналитической функции комплексной переменной. Особые точки, их классификация через пределы. Понятие интеграла, его свойства и вычисление. Теоремы Коши, их использование для вычисления контурных интегралов функции комплексной переменной. Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек через ряды Лорана. Понятие вычета функции комплексной переменной в особой точке, в бесконечности. Теоремы о вычетах. Вычисление интегралов функции комплексной переменной с помощью вычетов. Лемма Жордано. Вычисление собственных и несобственных интегралов в действительной области методом теории функции.

**Тема № 11:** Произвольный тригонометрический ряд.

*Основные понятия:* Достаточное условие его равномерной сходимости, свойства его суммы. Представление периодической функции в виде тригонометрического ряда. Теорема о необходимых условиях представимости функции тригонометрическим рядом. Определение тригонометрического ряда Фурье периодической функции. Формулы коэффициентов Фурье функции.

**Тема № 12:** Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей".

*Основные понятия:* ТРФ для четных и нечетных функций, для функций, заданных на отрезке. Примеры разложений в ТРФ периодических сигналов. ТРФ в комплексной форме. Спектры периодической функции, их свойства. Интеграл Фурье непериодической функции, заданной на всей числовой оси. Условия представимости функции её ИФ. Различные формы записи ИФ. Спектральная функция, свойства амплитудного и фазового спектров непериодической функции. Прямое и обратное преобразование Фурье, их свойства. Теоремы о свёртках оригиналов и изображений (по Фурье). Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа.

### 5.2.2. Тематика практических занятий

**Тема № 1:** Предмет математического анализа.

*Основные понятия:* Предмет математического анализа, сведения о множествах и логической символике, отображения и функции. Действительные числа: алгебраические свойства множества  $\mathbb{R}$  действительных чисел; действия над действительными числами; существование точной верхней (нижней) грани числового множества принцип вложенных отрезков.

литература см. пункт 8

**Тема № 2:** Теория пределов.

*Основные понятия:* Предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности; предел монотонной последовательности; число "e"; верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела; предел функции в точке; свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности; предел отношения синуса бесконечно малого аргумента к аргументу; критерий Коши существования предела; символы "o", "O".



литература см. пункт 8

**Тема № 3: Непрерывные функции.**

*Основные понятия:* Локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точки разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; Монотонные функции; существование и непрерывность обратной функции; непрерывность элементарных функций.

литература см. пункт 8

**Тема № 4: Исследование функций и построение ее графика.**

*Основные понятия:* Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Определение частных производных. Дифференцирование функции нескольких переменных в точке. Геометрический смысл. Связь понятий "непрерывность",

"существование частных производных", "дифференцируемость" в точке. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные задания функций, представление их по формуле Тейлора. Локальный экстремум: необходимые и достаточные условия существования. Критерий Сильвестра. Абсолютный экстремум функции нескольких переменных на замкнутой ограниченной.

литература см. пункт 8

**Тема № 5: Неопределенный интеграл.**

*Основные понятия:* Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной; интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций.

литература см. пункт 8

**Тема № 6: Определенный интеграл.**

*Основные понятия:* Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; определенный интеграл Римана; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении;

дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения.

литература см. пункт 8

**Тема № 7: Несобственные интегралы.**

*Основные понятия:* Интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций; признаки сходимости и вычисление.

литература см. пункт 8

**Тема № 8: Числовые ряды.**

*Основные понятия:* Сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши; интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; преобразование Абеля и его применение к рядам; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами; двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях.

литература см. пункт 8

**Тема № 9: Функциональные последовательности и ряды.**

*Основные понятия:* Равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; теорема о предельном переходе; теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании; степенные ряды, радиус сходимости, формула Коши-Адамара; равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тейлора; разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом; применение рядов

к приближенным вычислениям.

литература см. пункт 8

**Тема № 10:** Теория функций комплексной переменной.

*Основные понятия:* Дифференцируемость функции комплексной переменной. Понятие и свойства аналитической функции комплексной переменной. Особые точки, их классификация через пределы. Понятие интеграла, его свойства и вычисление. Теоремы Коши, их использование для вычисления контурных интегралов функции комплексной переменной. Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек через ряды Лорана. Понятие вычета функции комплексной переменной в особой точке, в бесконечности. Теоремы о вычетах. Вычисление интегралов функции комплексной переменной с помощью вычетов. Лемма Жордано. Вычисление собственных и несобственных интегралов в действительной области методом теории функции.

литература см. пункт 8

литература см. пункт 8

**Тема № 11:** Произвольный тригонометрический ряд.

*Основные понятия:* Достаточное условие его равномерной сходимости, свойства его суммы. Представление периодической функции в виде тригонометрического ряда. Теорема о необходимых условиях представимости функции тригонометрическим рядом. Определение тригонометрического ряда Фурье периодической функции. Формулы коэффициентов Фурье функции.

литература см. пункт 8

**Тема № 12:** Теоремы о достаточных условиях поточечной сходимости ТРФ к функции, его "породившей".

*Основные понятия:* ТРФ для четных и нечетных функций, для функций, заданных на отрезке. Примеры разложений в ТРФ периодических сигналов. ТРФ в комплексной форме. Спектры периодической функции, их свойства. Интеграл Фурье непериодической функции, заданной на всей числовой оси. Условия представимости функции её ИФ. Различные формы записи ИФ. Спектральная функция, свойства амплитудного и фазового спектров непериодической функции. Прямое и обратное преобразование Фурье, их свойства. Теоремы о свёртках оригиналов и изображений (по Фурье). Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа.

литература см. пункт 8

### 5.2.3. Задания для СРС

**Задача 1.** Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график.

$$y=e^{xx}.y=e^{xx}.$$

**Задача 2.** Исследовать функцию и построить ее график.

$$y=-14(x^3-3x^2+4).y=-14(x^3-3x^2+4).$$

**Задача 3.** Исследовать функцию с помощью производной и построить график.

$$y=\ln x+1x+2.y=\ln \left[ \frac{1}{x} \right] x+1x+2.$$

**Задача 4.** Провести полное исследование функции и построить график.

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

**Задача 5.** Исследовать функцию методом дифференциального исчисления и построить график.

$$y=x^3-14x^2.y=x^3-14x^2.$$

**Задача 6.** Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график.

$$y=x^3x^2-1.y=x^3x^2-1.$$

**Задача 7.** Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график.

$$y=x^32(x+5)^2.y=x^32(x+5)^2.$$

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

№	Тема (раздел)	Содержание заданий, выносимых на СРС	Количество часов, отводимых на выполнение заданий		Учебно-методическое обеспечение (из списка литературы)
			ОДО	ОЗО	
1.	Раздел 1. Введение в анализ	работа с литературой; самостоятельная работа по данной теме	16	22	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
2.	Раздел 2. Исследование функции и построение ее графика	практическое занятие по построению графиков функции	24	22	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
3.	Раздел 3. Неопределенный интеграл	работа с литературой; реферат	24	24	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
4.	Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных	работа с литературой; доклад по теме; тест по данной теме	24	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
5.	Раздел 5. Функции комплексной переменной	работа с литературой; самостоятельная работа по данной теме	28	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
6.	Раздел 6. Интеграл Фурье	практическое занятие на решение задач; доклад и по данной теме	28	33	Осн. лит. 1-4 Доп. лит. 1-10
			144	167	

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Армавирский лингвистический социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор НЧОУ ВО АЛСИ  
\_\_\_\_\_ Ф.Н. Аванесова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине:

### **Б1.Б.08 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы:  
**Бухгалтерский учет, анализ и аудит; Экономика предприятий**

Форма обучения – **очная, заочная**  
Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Автор (составитель): к.п.н., доцент К.А. Чулюкина

**кафедра экономических, естественнонаучных и социальных дисциплин**

**Армавир, 2016**

## 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и ОПП):

### **а) общепрофессиональные (ОПК)**

- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

### **б) профессиональные (ПК)**

- способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

## 7.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

	ОПК-3	ПК-3
Знать	сущность и значение информации и требования к обеспечению безопасности информации в современных условиях основные понятия сбора, анализа и обработки данных, необходимые для решения профессиональных задач	основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне
Уметь	использовать основные способы и средства защиты информации для соблюдения информационной безопасности определять основные изучаемые понятия	осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчётов и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач
Владеть	современными методами защиты информации для обеспечения информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны основными методами сбора, анализа и обработки финансово-хозяйственной информации	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; методикой построения, анализа и применения математических моделей и прогноза развития экономических явлений и процессов
Этапы формирования: Разделы и темы дисциплины, формирующие соответствующие компоненты компетенций	1-10	1,2
Оценочные средства (номера задания к темам)	1-10	1,2

### 7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же шкал оценивания

Уровень сформированности компетенции	Этап текущего контроля								Этап промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Этап промежуточной аттестации (экзамен)
	Критерии для определения уровня сформированности компетенции								Критерии для определения уровня сформированности компетенции	Критерии для определения уровня сформированности компетенции
	Контрольная работа	Доклад / сообщение	Реферат	Ситуационные задачи*	Деловая игра*	Доклады на дискуссионные темы*	Тест	Работа на семинаре (ответы на вопросы и т.п.)*		
Высокий	зачтено	4-5 балла	«отлично»	«отлично»	4-5 балла	4-5 балла	81 - 100 %	4-5 балла	«отлично»	«отлично»
Продвину-тый	зачтено	3-4 балла	«хорошо»	«хорошо»	3-4 балла	3-4 балла	61 - 80 %	3-4 балла	«хорошо»	«хорошо»
Пороговый	зачтено	3 балла	«удовлетворительно»	«удовлетворительно»	3 балла	3 балла	41 - 60 %	3 балла	«удовлетворительно»	«удовлетворительно»
Ниже поро-гового	зачтено	2 балла	«неудовлетворительно»	«неудовлетворительно»	2 балла	2 балла	0-40 %	2 балла	«неудовлетворительно»	«неудовлетворительно»

#### 7.3.1. Перечень оценочных средств сформированности компетенции

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
1.	Устный ответ	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к семинару. Задания для практического занятия. Вопросы для самостоятельного изучения. Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для контрольных работ Комплект контрольных заданий по вариантам

Оценивание сформированности компетенций происходит при устных ответах, а также при выполнении письменных заданий

### **7.3.2. Уровневая шкала показателей сформированности компетенций**

При освещении оценочных средств по предмету преподаватель оценивает степень сформированности у обучающихся необходимых компетенций по следующей уровневой таксономической шкале:

#### **1 уровень - Знание**

Этот уровень обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала. Речь может идти о различных видах содержания - от конкретных фактов до целостных теорий. Общая черта этой категории - припоминание соответствующих сведений. Студент: знает (запоминает и воспроизводит) употребляемые термины; знает конкретные факты; знает методы и процедуры; знает основные понятия; знает правила и принципы.

#### **2 уровень - Понимание**

Показателем способности понимать значение изученного может служить преобразование (трансляция) материала из одной формы выражения в другую - его «перевод» с одного «языка» на другой (например, из словесной формы - в математическую). В качестве показателя понимания может также выступать интерпретация материала студентом (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе явлений, событий (предсказание последствий, результатов). Такие учебные результаты превосходят простое запоминание материала.

Обучающийся: понимает факты, правила и принципы; интерпретирует словесный материал, схемы, графики, диаграммы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.

#### **3 уровень - Применение**

Этот уровень обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях. Сюда входят применение правил, методов, понятий, законов, принципов, теорий. Соответствующие результаты обучения требуют более высокого уровня владения материалом, чем понимание. Студент: использует понятия и принципы в новых ситуациях; применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода или процедуры.

#### **4 уровень - Анализ**

Этот уровень обозначает умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура. Сюда относятся вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого. Студент: выделяет скрытые (неявные) предположения; видит ошибки и упущения в логике рассуждений; проводит разграничения между фактами и следствиями; оценивает значимость данных.

#### **5 уровень - Синтез**

Этот уровень обозначает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной. Таким новым продуктом может быть сообщение (выступление, доклад), план действий, схемы, упорядочивающие имеющиеся сведения.

Достижение соответствующих учебных результатов предполагает деятельность творческого характера, направленную на создание новых схем, структур. Студент: пишет небольшое творческое сочинение; предлагает план проведения эксперимента; использует знания из различных областей, чтобы составить план решения той или иной проблемы.

#### **6 уровень - Оценка**

Этот уровень обозначает умение оценивать значение того или иного материала (утверждения, художественного произведения, исследовательских данных и т. д.). Суждения студента должны основываться на четких критериях: внутренних (структурных, логических) или внешних (соответствие намеченной цели). Критерии могут определяться самим обучающимся или предлагаться ему извне, например, преподавателем.

Промежуточная аттестация студентов реализуется в формах контрольных работ, тестирования, оценки качества и активности работы на семинарах, анализа добросовестности и самостоятельности студента при написании курсовых и иных письменных работ, посещаемости занятий.



Работы/ответы студентов оцениваются по пятибалльной системе в соответствии с требованиями к выставлению оценки по каждому предмету.

#### **Оценка устных ответов.**

Оценка “**отлично**” ставится, если студент:

- показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
- самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка “**хорошо**” ставится, если студент:

- показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя;
- умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;
- не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка “**удовлетворительно**” ставится, если студент:

- усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;



- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;
- отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;
- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка **“неудовлетворительно”** ставится, если студент:

- не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- не делает выводов и обобщений.
- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

**Оценка письменных работ**

Оценка **“отлично”** ставится, если студент:

- выполнил работу полностью, без ошибок и недочетов;
- объем ЗУНов составляет 90-100% содержания.

Оценка **“хорошо”** ставится, если студент:

- выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более трех недочетов;
- объем ЗУНов составляет 70-90% содержания.

Оценка **“удовлетворительно”** ставится, если студент:

- правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок;
- допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- допустил не более трех негрубых ошибок;
- одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;
- владеет ЗУНами в объеме 50-70% содержания.

Оценка **“неудовлетворительно”** ставится, если обучающийся:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка **“3”**;
- или если правильно выполнил менее половины работы;
- объем ЗУНов учащегося менее 50% содержания.

### **7.3.3. Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося**

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка **«отлично»** ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;

- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы;
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков;
  - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
  - допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
  - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Показатели для оценки устного ответа в привязке к компетенциям и шкале оценивания приведены в нижеследующей таблице:

№	Показатели оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью показателей	Шкала оценивания
1.	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые	ОПК-3, ПК-3	Неудовлетворительно

	ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой		
2	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне	ОПК-3, ПК-3	Удовлетворительно
3	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Хорошо
4	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	ОПК-3, ПК-3	Отлично

**7.4 Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Компетенции	Оценочные средства	
- ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей,	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем

проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;	2 этап формирования компетенции	Вопросы к зачету Экзаменационные вопросы
- ПК-3 - способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.	1 этап формирования компетенции	Тесты по всем темам дисциплины Тематика докладов Тематика рефератов Варианты контрольных работ Перечень дискуссионных тем
	2 этап формирования компетенции	Зачетные вопросы Экзаменационные вопросы

#### 7.4.1. Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация является обязательной по дисциплине «Математический анализ»

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

*Текущая аттестация может проводиться в форме подготовки реферата, доклада, эссе, тестирования, выполнения иных видов работ.*

**Первый** модуль «Введение в анализ»:

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.

**Второй** модуль «Исследование функции и построение ее графика»:

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
4. Домашняя контрольная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
5. Защита проекта. Проводит лектор.

**Третий** модуль «Неопределенный интеграл»:

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.

**Четвертый** модуль «Дифференцирование функций нескольких переменных»:

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.

**Пятый** модуль «Функции комплексной переменной»:

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.

**Шестой модуль «Интеграл Фурье»:**

1. Работа на практических занятиях. Проводит преподаватель, ведущий практическое занятие.
2. Индивидуальная работа. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.
3. Домашняя работа по выполнению расчетных заданий. Проводит преподаватель, ведущий практические занятия.

В процессе изучения дисциплины применяется:

- текущий контроль;

**Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств. Задания должны быть составлены по тридцативариантной системе.

Варианты контрольной работы

(приведены несколько вариантов)

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

...

Вариант 10

Критерии оценки знаний обучающихся при написании контрольной работы

Оценка «отлично» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося

щийся менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **7.4.2. Задания для итогового контроля по дисциплине**

Заключительный (итоговый) контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Математический анализ»

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен/зачет.

Вопросы на экзамен (зачет)

1. Аксиоматика множества действительных чисел. Модуль действительного числа, его свойства.
2. Ограниченные и неограниченные множества. Точные грани числовых множеств; теорема существования и единственности точных граней множеств.
3. Свойства точных граней числовых множеств. Теорема о характеристике точных граней.
4. Понятие функции (отображения). Основные свойства функций (понятия сюръекции, инъекции, биекции, сложной и обратной функции), примеры.
5. Числовые функции. Свойства числовых функций: ограниченность, монотонность, четность и нечетность. График функции и геометрическая иллюстрация основных свойств. График обратной функции.
6. Периодические функции. Теоремы о свойствах периодов. Основной период. Примеры.
7. Построение графиков числовых функций методом преобразований.
8. Понятие числовой последовательности. Определение предела последовательности. Единственность предела последовательности.
9. Свойства сходящихся последовательностей, связанные с неравенствами. Ограниченность последовательности, имеющей конечный предел.
10. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Бесконечно большие последовательности и их свойства.
11. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.
12. Теоремы о пределах монотонных последовательностей.
13. Определение числа  $\varepsilon$  (теоремы о свойствах соответствующей последовательности).
14. Теорема Кантора о вложенных отрезках.
15. Условие Коши для последовательностей и критерий Коши сходимости числовой последовательности.
16. Понятие подпоследовательности, верхний и нижний пределы последовательности. Теорема Вейерштрасса.
17. Определение предела функции (по Коши). Единственность предела. Геометрический смысл предела. Случаи конечных и бесконечных пределов в конечной точке и в бесконечности.
18. Определения предела функции по Гейне, теорема об эквивалентности определений по Гейне и по Коши.
19. Теорема о локальной ограниченности функции, имеющей конечный предел.
20. Свойства функций, имеющих пределы, и свойства пределов, связанные с неравенствами.
21. Теорема о замене переменной при вычислении предела.
22. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, теорема о их основных свойствах.
23. Теорема об арифметических свойствах пределов числовых функций.
24. Теорема о пределах монотонных функций.
25. Понятие односторонних пределов. Необходимое и достаточное условие существования предела функции.
26. Условие Коши для числовых функций. Критерий Коши существования предела.
27. Определение непрерывности функции в точке, геометрический смысл, примеры. Разрывные функции, классификация точек разрыва.
28. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность сложной функции.
29. Теорема Вейерштрасса об ограниченности функции, непрерывной на отрезке.
30. Теорема Вейерштрасса о достижимости точных граней функции, непрерывной на отрезке.



31. Теорема Коши о промежуточных значениях функции, непрерывной на отрезке. Следствия теоремы Коши.
32. Теорема о функции, обратной к монотонной непрерывной функции.
33. Непрерывность элементарных функций (многочлены и рациональные функции, степенная функция с рациональным показателем).
34. Непрерывность элементарных функций (тригонометрические функции и обратные к ним).
35. Определение степени с произвольным вещественным показателем. Показательная функция, ее непрерывность.
36. Логарифмическая функция, непрерывность. Гиперболические функции.
37. Первый замечательный предел.
38. Второй замечательный предел и его следствия.
39. Сравнение функций, эквивалентные функции. Использование эквивалентных функций при вычислении пределов (примеры).
40. Определение производной. Таблица производных (вывод формул производных элементарных функций, исходя из определения производной).
41. Геометрический, физический, экономический смысл производной.
42. Односторонние и бесконечные производные.
- 43.. Дифференцируемость функции. Необходимое условие дифференцируемости.
44. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
45. Правила дифференцирования. Арифметика производных. Таблица производных.
46. Дифференцирование обратной функции.
47. Дифференцирование сложной функции.
48. Дифференциал функции. Его геометрический смысл.
49. Инвариантность формы I дифференциала.
50. Дифференцирование параметрически заданных функций (первая производная).
51. Производные и дифференциалы высших порядков.
- 52.. Дифференцирование параметрически заданных функций (производные высших порядков).
53. Формула Лейбница (для производных и дифференциалов).
54. Понятия глобального и локального экстремума. Теорема Ферма.
55. Теорема Ролля.
- 56.. Теорема Лагранжа.
57. Теорема Коши.
58. Правило Лопиталя.
59. Формула Тейлора (с остаточным членом в форме Пеано).
60. Формула Тейлора (с остаточным членом в форме Лагранжа).
61. Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности.
62. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума (в терминах первой производной).
63. Достаточное условие экстремума (в терминах второй производной).
64. Понятия выпуклости и вогнутости функции. Необходимое условие выпуклости (вогнутости).
65. Достаточное условие выпуклости (вогнутости).
66. Точки перегиба (определение, теоремы о точках перегиба).
67. Асимптоты графика функции и методы их нахождения.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения обучающийся за месяц до сдачи экзамена.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

## **7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

### **7.5.1. Сводный перечень обобщенных критериев оценки разных форм контроля**

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- Полнота знаний теоретического материала;
- Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;
- Умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
- Умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- Умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- Умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- Умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
- Умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- Умение пользоваться нормативными документами;
- Умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- Умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- Умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- Умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований; Умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- Умение создавать содержательную презентацию выполненной работы;
- Другое.

Критерии оценки компетенций:

- Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией, этикетной лексикой);
- Способность эффективно работать самостоятельно;
- Способность эффективно работать в команде;
- Готовность к сотрудничеству, толерантность;
- Способность организовать эффективную работу команды;
- Способность к принятию управленческих решений;
- Способность к профессиональной и социальной адаптации;
- Способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности;
- Владение навыками здорового образа жизни;



- Готовность к постоянному развитию;
- Способность использовать широкие теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области;
- Способность демонстрировать освоение методов и инструментов в сложной и специализированной области;
- Способность интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем;
- Способность демонстрировать критический анализ, оценку и синтез новых сложных идей;
- Способность оценивать свою деятельность и деятельность других;
- Способность последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения;
- Другое.

### 7.5.2. Средства оценивания для промежуточной и текущей аттестации

**Устный опрос** выполняет и обучающую функцию: выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. Устный вопрос обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную и научную деятельность студента.

Критерии оценки при работе студента на коллоквиуме такие же как при устном ответе.

**Контрольная работа** - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Если задания для контрольной работы берутся из учебника, пособия или другого источника, то его следует указать в ФОС.

Параметры оценочного средства (пример)

Источник (...)	Полное библиографическое описание
Предел длительности контроля	20 мин
Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела	1-3
Последовательность выборки задач из каждого раздела	случайная

Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- продемонстрирована способность синтезировать новую информацию;</li> <li>- сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</li> <li>- установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности;</li> </ul>	Максимальное количество баллов - 5
«5» (отлично), если	Задание выполнено полностью
«4» (хорошо), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (удовлетворительно), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания
«2» (неудовлетворительно), если	Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания

**Конспект** позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации.

Параметры оценочного средства (пример)

Тема «Индивидуально-психологические качества личности»	Источник конспектирования, полное биографическое описание
Предел длительности контроля	45 мин.
Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>- логическое построение и связность текста;</li> <li>- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).</li> </ul>	макс 5 баллов
«5» (отлично), если	Задание выполнено полностью
«4» (хорошо), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (удовлетворительно), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания
«2» (неудовлетворительно), если	Обнаруживает недостаточный уровень знания, непонимание большей части задания

### Оценивание результатов обучения на экзамене

**Экзамен** - процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих-либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

Распределение вопросов и заданий по билетам приводится в ФОС и находится в закрытом для студентов доступе.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Кроме того, экзамен может проходить и в иной форме, не основанной на вопросе-ответе: в форме деловой игры, защиты портфолио, проекта, а также в формах, описанных ниже.

Основные критерии устной части экзамена могут быть, при использовании различных форм проведения экзамена критерии могут быть пересмотрены, дополнены, конкретизированы с учетом специфики учебного материала и формируемых компетенций.

**Таблица - Основные критерии оценки экзамена**  
**Критерии и Шкала оценивания**

	<b>«отлично»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>
Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса,	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы
Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные

Дискурсивные умения (если включены в результаты обучения)	Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью.	Присутствуют некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.	С трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.
---	--	---	---

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Гулиян Б.Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 712 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17023>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс]/ Бесов О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24291>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Ильин В.А. Основы математического анализа. Часть I [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ильин В.А., Позняк Э.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 645 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25695>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная литература

1. Веретенников В.Н. Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: задачник / Веретенников В.Н.— С.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. 340— с. <http://www.iprbookshop.ru/17964>
2. Орел Е.Н. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Часть 2. Математический анализ: учебное пособие / Орел Е.Н., Рылов А.А., Бабайцев В.А.— М.: Финансы и статистика, 2013. 368— с. <http://www.iprbookshop.ru/18836>
3. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной: учебное пособие / Веретенников В.Н.— С.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. 254— с. <http://www.iprbookshop.ru/17901>
4. Интегральное исчисление [Текст]: метод разработка/ Урал. гос. пед. ун-т; Н.Г. Фомина. — Екатеринбург: УрГПУ, 2011. — 45 с.
5. Контрольная работа по теме «Ряды и обыкновенные дифференциальные уравнения» [Текст]/ Урал. гос. пед. ун-т; А.Р. Данилин. — Екатеринбург: УрГПУ, 2007. — 32 с.
6. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» [Текст] / Урал. гос. пед. ун-т. Р.А. Яхин. — Екатеринбург: УрГПУ, 2009. — 24 с.
7. Методические указания к решению задач и индивидуальные задания по теме «Функции многих переменных» [Текст]: методическая разработка/ 24 Урал. гос. пед. ун-т; сост. Е.С. Адыуллина, Т.М. Когай. — Екатеринбург: УрГПУ, 2005. — 35 с.

8. Методические указания к решению задач и индивидуальные домашние задания по теме «Ряды» [Текст]/ Урал. гос. пед. ун -т; М.А. Альшанский, А.Р. Данилин, Н.Г. Фомина. – Екатеринбург: УрГПУ, 2010. – 37 с.
9. Степенные ряды и обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст]/Урал. гос. пед. ун-т. А.Р. Данилин. – Екатеринбург: УрГПУ, 2011. – 55 с.
10. Яхин Р.А., Коган Д.А. Линейные операторы в линейных нормированных пространствах и их приложения. Учебное пособие. Екатеринбург: УрГПУ, 2010

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

11. 1. Справочно-информационная система «Гарант», [www.garant.ru](http://www.garant.ru) – Система «Гарант»
12. 2. Базы данных справочно-информационных систем «Консультант плюс», [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - Общероссийская сеть распространения правовой информации (Консультант-Плюс).
13. 3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>
14. 4. Научно-электронная библиотека «Elibrary» - <http://www.elibrary.ru/>
15. <http://portal.tpu.ru> - персональный сайт преподавателя дисциплины
16. <http://benran.ru> - библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук
17. <http://mathnet.ru> - общероссийский математический портал
18. <http://lib.mexmat.ru> - электронная библиотека механико-математического факультета МГУ
19. <http://free-math.ru/> - Сайт о математике.
20. <http://www.mcsme.ru/> - Сайт МЦНМО. База олимпиадных задач, книги и др.
- 21.
22. 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
23. Использование современных образовательных технологий
24. В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, образовательных учреждений, научных, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.
25. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе НЧОУ ВО АЛСИ они составляют не менее определенного 20 процентов от всего объема аудиторных занятий.
26. Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм занятий направлено на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и др.).
27. В процессе преподавания дисциплины применяются инновационные формы учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей)

**Инновационные формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения**

28. №	29. Наименование раздела 30. (перечислить те разделы, 31. в которых используются активные и/или интерактивные 32. образовательные технологии)	33. Формы занятий 34. с использованием 35. активных 36. и интерактивных 37. образовательных 38. технологий	39. Трудоемкость (час.) 40. Очная/Заочная форма 41. обучения
42. 1	43. *Непрерывные функции.	44. - интерактивная лек- ция (лекция- беседа, лекция- дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, использо- вание проблемных вопросов, демонстра- ция слайдов презента- ции или учебных фильмов, лекция ви- зуализация);  45. 46.	47. 14/6
48. 2	49. *Исследование функций и построение ее графика.		
50. 3	51. *Неопределенный интеграл.		
52. Итого 14/6 часов			

53.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Выбор методов и образовательных технологий для решения задач и достижения целей дисциплины обусловлен потребностью обеспечивать требуемое качество обучения и сформировать у студентов комплекс общекультурных компетенций, необходимых для осуществления межличностного взаимодействия и сотрудничества в условиях межкультурной коммуникации.

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: подготовка проектов с использованием компьютерных технологий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Б1.Б.8 Математический анализ	32а, Кабинет математики Кабинет математики с методикой преподавания	комплекты тематических плакатов, учебно-методические стенды, ноутбук
------------------------------	--	--

**13. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено НЧОУ ВО АЛСИ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В НЧОУ ВО АЛСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.



Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организацией при необходимости обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Армавирский лингвистический социальный институт»**, реализующее основную образовательную программу подготовки, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Обеспечение учебного процесса компьютерами предусматривает наличие не менее одного компьютера на 25 обучающихся.

При использовании печатных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в читальном зале библиотеки в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин. (23а, Библиотека; 26а, Читальный зал)

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерных классах (лабораториях), читальном зале библиотеки с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых учебных дисциплин.

Обеспеченность компьютерным временем с доступом в Интернет составляет не менее 200 часов в год на одного обучающегося.

#### **14. Перечень лицензионного программного обеспечения**

Перечень лицензионного программного обеспечения, используемый в реализации ОПОП:

1. Windows 8.1
2. Linuxmint-17.1-cinnamon-32bit
3. Гарант АЭРО
4. Libreoffice