


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

  
Пузанкова Е.Н.  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.О.09 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки  
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 4

Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

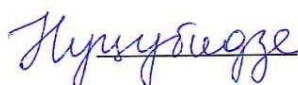
место работы, занимаемая должность

  
подпись

Ахмедов Р.Э. «21» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность



Нузубидзе Д.В. «22» августа 2019 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/

  
подпись

Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

Учебного отдела

«27» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«26» августа 2019 г.  
(дата)

  
(подпись)

В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ МГГЭУ  
Пр. № 8 «30» августа 2019 г.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

#### Цель:

- получение базовых знаний об основных понятиях и методах исследования функционального анализа;
- развитие логического мышления и творческой интуиции;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и смежных дисциплин, изучаемых в рамках профиля.

#### Задачи:

- освоение студентами основных понятий функционального анализа и связей между ними в форме теорем;
- умение применять математический аппарат при решении прикладных задач;
- развитие навыков решения проблем, в том числе терпение и настойчивость;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

*Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:*

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-3.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа. ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов. ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического

аппарата для решения задач профессиональной деятельности.
---

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Учебная дисциплина «Функциональный анализ» относится к обязательной части блока Б1. Изучение учебной дисциплины «Функциональный анализ» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: «Алгебра и геометрия» и «Математический анализ».

Изучение учебной дисциплины «Функциональный анализ» необходимо для освоения таких дисциплин, как «Уравнения в частных производных», «Дискретная математика» и др.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Функциональный анализ» составляет 3 з.е./ 108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	2 курс, 4 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	20	20
Практические занятия	26	26
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	<b>60</b>	<b>60</b>
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	2	2
Экзамен		
Итого:	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Линейные пространства	Определение линейного пространства. Свойства линейного пространства. Примеры линейных пространств.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2
2.	Евклидовы пространства	Определение скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Свойства евклидова пространства. Примеры евклидовых пространств.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2
3.	Метрические пространства	Определение метрического пространства. Свойства метрического пространства. Примеры метрических пространств.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2

4.	Нормированные пространства	Определение нормированного пространства. Свойства нормированного пространства. Примеры нормированных пространств.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2
5.	Сходимость в метрических и нормированных пространствах.	Определение сходящихся и расходящихся последовательностей в метрических и нормированных пространствах. Интерпретация сходимости по метрике и по норме в конкретных метрических и нормированных пространствах. Понятие фундаментальной последовательности и полноты. Принцип сжимающих отображений.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Линейные пространства	4	4	12	20	Опрос, проверка практических работ
2.	Евклидовы пространства	4	4	12	20	Опрос, проверка практических работ
3.	Метрические пространства	4	6	12	22	Опрос, проверка практических работ
4.	Нормированные пространства	4	6	12	22	Опрос, проверка практических работ
5.	Сходимость в метрических и нормированных пространствах.	4	6	12	22	Опрос, проверка практических работ
<b>Зачет</b>					2	
<b>Итого:</b>		20	26	60		

### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 4 семестре
4 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1. Линейные пространства</b>		
1.	Определение линейного пространства. Свойства линейного пространства. Примеры линейных пространств.	4
<b>РАЗДЕЛ 2. Евклидовы пространства</b>		
1.	Определение скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Свойства евклидова пространства. Примеры евклидовых пространств	4
<b>РАЗДЕЛ 3. Метрические пространства</b>		
1.	Определение метрического пространства. Свойства метрического пространства. Примеры метрических пространств.	4
<b>РАЗДЕЛ 4. Нормированные пространства</b>		
1.	Определение нормированного пространства. Свойства нормированного пространства. Примеры нормированных пространств.	4
<b>РАЗДЕЛ 5. Сходимость в метрических и нормированных пространствах.</b>		
1.	Определение сходящихся и расходящихся последовательностей в	2

	метрических и нормированных пространствах. Интерпретация сходимости по метрике и по норме в конкретных метрических и нормированных пространствах.	
2.	Понятие фундаментальной последовательности и полноты. Принцип сжимающих отображений.	2

### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов в 4 семестре
4 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Линейные пространства		
2.	Бинарные функции, сложение и комбинированное умножение Линейное пространство	2
3.	Примеры линейных пространств	2
РАЗДЕЛ 2. Евклидовы пространства		
1.	Основные неравенства, применяемые в функциональном анализе: Коши, Буняковского. Основные неравенства, применяемые в функциональном анализе: Гёльдера и Минковского	2
2.	Скалярное произведение и его свойства. Примеры евклидовых пространств. Линейная зависимость и независимость элементов в линейном и евклидовом пространствах.	2
РАЗДЕЛ 3. Метрические пространства		
1.	Метрика и её свойства	2
2.	Метрические пространства, примеры	4
РАЗДЕЛ 4. Нормированные пространства		
1.	Норма и её свойства	2
2.	Примеры нормированных пространств	4
РАЗДЕЛ 5. Сходимость в метрических и нормированных пространствах.		
1.	Сходимость в метрическом и нормированном пространствах	2
2.	Понятие фундаментальной последовательности и полноты	4

### 2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

### 2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Линейные пространства	Работа с источниками	12	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Домашние задания
2.	Евклидовы пространства	Работа с источниками	12	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Домашние задания
3.	Метрические пространства	Работа с источниками	12	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Домашние задания
4.	Нормированные пространства	Работа с источниками	12	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Домашние задания
5.	Сходимость в метрических и нормированных пространствах.	Работа с источниками	12	ОПК-1, ОПК-3, ПК-2	Домашние задания

### **3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)**

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.
- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;
- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;
- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);
- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое и информационное** обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Перечень основной литературы

1. Титов, К. В. Функции комплексной переменной, ряды и операционное исчисление: Компьютерные технологии решения задач и примеров в Wolfram Mathematica : учебное пособие / К.В. Титов, Н.Д. Горелов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). — 238 с. — <https://doi.org/10.12737/25089>. - ISBN 978-5-369-01677-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021442>. Режим доступа: по подписке.

2. Применение функционально-стоимостного анализа в решении управленческих задач.: Учебное пособие / Под ред. В.В. Рыжовой. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 245 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004415-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002233> .доступа: по подписке.

### 5.2. Перечень дополнительной литературы

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений. [Электронный ресурс]. / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/636142>.

2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений. [Электронный ресурс]. / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/636142>

### 5.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

### 5.4. Электронные ресурсы

1. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2014).
5. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
6. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, информатика и компьютерная техника.
7. Электронная библиотека <https://new.znanium.com/>
8. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109  Кол-во посадочных мест – 24  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W  Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz  4096 МБ ОЗУ  SSD Объем: 120 ГБ  Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма  Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1С Предприятие 8 (учебная версия);  AnyLogic 7;  Bloodshell Dev C++;  Cisco Packet Tracer;  Oracle VM VirtualBox;  PSPP;  Python 3.7;  scilab 5.5.2;  Scribus 1.4.7;  Turbo Pascal 7;  Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308  Кол-во посадочных мест – 24  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Экран  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W - 24 дюйма  Лицензионное программное обеспечение:  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор</p>

		<p>№ Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: Oracle VM VirtualBox; scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306 Кол-во посадочных мест – 19 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); Oracle VM VirtualBox; Python 3.7; Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402 Кол-во посадочных мест – 34 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 8192 ОЗУ SSD Объем: 240 ГБ Акустическая система 2.0 Лицензионное программное обеспечение: Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор №</p>

	<p>Tr000419452); Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8.2 (учебная версия); Bloodshell Dev C++; NetBeans; Notepad++; Python 3.7; scilab 6.0.2; Scribus 1.4.7.</p>
--	--

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
1	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования, основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале.</p> <p>Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>
<b>УМЕТЬ</b>		
2	<p>Студент испытывает затруднения в ходе решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Студент непоследовательно применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.</p> <p>Студент не умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>	<p>Студент умеет анализировать элементы, устанавливая связи между ними.</p> <p>Студент умеет самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, а также применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.</p> <p>Студент умеет использовать основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
3	<p>Студент не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, а также методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией изученной дисциплины. Владеет знаниями всего изученного материала, навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, а также методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях обучающихся — не предусмотрены.

### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Входное тестирование – не предусмотрено
- Текущий контроль – опрос, проверка практических работ.
- Итоговая аттестация – зачет.

#### 9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены

#### 9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

#### 9.4. Вопросы к зачету

1. Конечномерные линейные пространства. Базис и размерность пространства.
2. Функциональные пространства (пространство многочленов,  $C[a, b]$ ,  $C^k[a, b]$ , пространство суммируемых последовательностей  $l_p$ ).
3. Линейные нормированные пространства. Подпространство.
4. Линейная независимость системы векторов линейного пространства.
5. Выпуклые множества в линейных пространствах и их свойства.
6. Сходимость в линейных нормированных пространствах. Предельные точки множества.
7. Открытые и замкнутые множества в линейных пространствах, их свойства.
8. Фундаментальные последовательности. Полные нормированные (банаховы) пространства.
9. Принцип сжимающих отображений в банаховом пространстве.
10. Оценка скорости сходимости итерационного процесса с учетом коэффициента сжатия.
11. Скалярное произведение в евклидовом пространстве.
12. Неравенство Коши-Буняковского в вещественном евклидовом пространстве. Угол между векторами.
13. Ортогональные и ортонормированные системы, их свойства.
14. Пространства Лебега с интегральной нормой.
15. Наилучшее приближение элемента гильбертова пространства.
16. Ряд Фурье в гильбертовом пространстве. Коэффициенты разложения вектора  $x$  в ортогональном базисе.
17. Линейные операторы и функционалы. Ограниченные и непрерывные операторы.
18. Норма линейного оператора, ее свойства.

19. Общий вид линейного ограниченного функционала в гильбертовом пространстве.
20. Операции над множествами в  $\mathbf{R}^n$ . Кольцо,  $\sigma$  – кольцо, алгебра множеств.
21. Аддитивные и счетно-аддитивные функции множеств.
22. Мера Лебега на вещественной прямой. Продолжение меры с алгебры на содержащую ее  $\sigma$ -алгебру.
23. Счетные и несчетные множества. Канторово множество.
24. Мера Лебега в  $n$ -мерном вещественном пространстве.
25. Различные виды сходимости функциональных последовательностей (поточечная, почти всюду, по мере).

#### 9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
<i>Опрос</i>	<i>1,2,3,4,5</i>	<i>ОПК-1, ОПК-3, ПК-2</i>
<i>Проверка практических работ проверка</i>	<i>1,2,3,4,5</i>	<i>ОПК-1, ОПК-3, ПК-2</i>

