

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**ИО директора физтех-школы
радиотехники и компьютерных
технологий**

Д.А. Гаврилов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Анализ данных
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий кафедра электронных вычислительных машин
курс:	4
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составили:

Н.Б. Преображенский, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, доцент

А.В. Хельвас, старший преподаватель

Е.О. Матешук, ассистент

Программа обсуждена на заседании кафедры электронных вычислительных машин 03.03.2022

Аннотация

Курс «Анализ данных» является развитием курса «Цифровые методы обработки в системах передачи данных». В данном курсе рассматриваются вопросы системного подхода к обработке и анализу данных для широкого круга процессов, алгоритмов и моделей. Курс «Анализ данных» в свою очередь предшествует курсу «Информационная среда цифровых систем управления» и предназначен для дальнейшего развития комплекса знаний и решения задач связи, контроля и управления различными объектами. Обсуждаются приемы эффективной обработки данных измерения, моделирования, применимые для любых используемых алгоритмов дискретной (цифровой) обработки и анализа информации.

Слушатели курса ориентируются на структурное осмысление проектных задач, в базисе усвоенных понятий и терминов, и чёткое изложение технических вопросов в устной и письменной речи. Контрольные задания формулируются как прикладные проектные задачи средней сложности. Слушатели, усвоившие материалы курса, приобретают навыки информационного анализа моделей, алгоритмов, процессов и устройств.

На практических и семинарских занятиях проводятся анализ, обсуждения и сравнительные оценки ряда современных приемов и систем анализа с целью закрепления освоенного теоретического материала, а также изучения реализации прикладных задач использования вычислительной техники.

Для успешного прохождения курса необходимо посещение и конспектирование лекций, выполнение индивидуальных заданий и самостоятельная работа с дополнительными литературными источниками.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Дать обучаемым по специальности прикладная математика и физика (специализация -электронные вычислительные машины), комплекс сведений о современном состоянии, принципах и проблемах построения современных цифровых систем обработки анализа данных, имеющих различное назначение и реализацию; познакомить со структурой информации и протоколами ее обработки; познакомить слушателей с реализацией современных, методов обработки и моделирования с использование универсальных и специализированных машин и подготовить к изучению других специальных дисциплин – Имитационное моделирование, Информационная среда цифровых систем управления.

Задачи дисциплины

- Приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области построения алгоритмических решений нижнего и среднего уровня, предназначенных для эффективного анализа данных;
- приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области создания и использования компонент, блоков и типовых приемов и модулей систем обработки и анализа данных;
- раскрытие сущности и значения задач специализации систем анализа данных, их места в общей системе задач эффективного использования цифровых систем, определения теоретических, концептуальных, методологических и организационных основ проектной деятельности;
- формирования системного подхода в сфере алгоритмизации и проектирования и привития инженерной культуры, умения целенаправленно работать с информацией, используя ее для решения профессиональных вопросов;
- подготовка слушателей к изучению смежных дисциплин специализации.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск,	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов	ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области
	ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы обработки и анализа информации, применительно к широкому классу алгоритмов, систем, устройств и процессов;
- сущность, важность, актуальность и особенности проблемы обеспечения специальных цифровых ресурсов для решения прикладных задач, основные понятия в этой предметной области;
- особенности информации и информационных систем как объекта обработки и анализа, возможные приемы и способы реализации компонент и моделей систем обработки;
- принципы реализации и эффективного использования вычислительных ресурсов, систем и средств обработки и анализа данных.

уметь:

- эффективно применять свои знания для решения задач работы с информацией, выбора конфигурации, настройки и эксплуатации отдельных компонент системы обработки;
- практически реализовывать полученные навыки анализа данных;
- формулировать задачи создания аналитических моделей, подбирать рациональные способы и средства их реализации.

владеть:

- умением выбрать вычислительные ресурсы, необходимые для построения аналитической модели, отвечающей заданным требованиям;
- общими понятиями и приемами анализа и изучения реальных объектов, а так же объектов моделирования и проектирования;
- навыками работы со специализированными средствами сбора и обработки информации;
- организационными приемами работы по построению и эксплуатации цифровых моделей и систем анализа;
- практикой исследования и решения теоретических и практических задач.

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Общие вопросы анализа данных.	2			1
2	Оценка структуры данных. Выборки. Примеры законов распределения. Свойства предметной области.	2			1
3	Регрессивный и корреляционный анализ. Оценка характеристик	4			1
4	Гипотезы, систематизация и преобразование данных. Классический подход к анализу данных.	2			2
5	Элементы дисперсионного анализа. Приемы применения.	2			2
6	Прикладные области и использование методик обработки и анализа данных.	4			2
7	Модели и способы представления данных для выполнения аналитики. Интеллектуальный анализ данных.	4			2
8	Концепции и инструментальные системы аналитической обработки данных.	4			2
9	Информационные процессы, характеристики и прогнозирование. Прикладные аспекты использования методов аналитической обработки данных.	2			1
10	Инструментальная поддержка анализа данных. Построение аналитических моделей.	4			1
Итого часов		30			15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 7 (Осенний)

1. Общие вопросы анализа данных.

1.1. Введение. Цели и тематика курса.

1.2. Статистический анализ данных, основы аналитических исследований.

1.3. Случайные величины, случайные события. Оценки и характеристики.

2. Оценка структуры данных. Выборки. Примеры законов распределения. Свойства предметной области.

2.1. Нормальный закон распределения. Примеры.

2.2. Свойства предметной области – свойства данных.

2.3. Моделирование, как механизм анализа. Статистическое моделирование.

3. Регрессивный и корреляционный анализ. Оценка характеристик

- 3.1. Структурирование данных. Точечная оценка характеристик.
- 3.2. Корреляция. Связь между случайными величинами.
- 3.3. Линейная регрессия. Логистическая регрессия.
- 3.4. Псевдослучайные данные. Использование псевдослучайных данных в подготовке анализа.
- 3.5. Метрики качества. Работа с признаками.
4. Гипотезы, систематизация и преобразование данных. Классический подход к анализу данных.
 - 4.1. Проверка статистических гипотез и преобразование данных.
 - 4.2. Классический подход к анализу данных.
 - 4.3. Проверка адекватности. Способы разметки, преобразования и анализа данных.
5. Элементы дисперсионного анализа. Приемы применения.
 - 5.1. Однофакторный дисперсионный анализ.
 - 5.2. Двухфакторный дисперсионный анализ.
 - 5.3. Применение дисперсионного анализа к реальным данным.
6. Прикладные области и использование методик обработки и анализа данных.
 - 6.1. Примеры анализа данных в медицине и биологии.
 - 6.2. Анализ данных и имитационные модели.
 - 6.3. Ретроспективный анализ.
7. Модели и способы представления данных для выполнения аналитики. Интеллектуальный анализ данных.
 - 7.1. Реальное и модельное пространство данных. Аналитические оценки и сравнения.
 - 7.2. Подбор законов и параметров распределения. Адекватность аналитической модели.
 - 7.3. Интеллектуальный анализ данных.
8. Концепции и инструментальные системы аналитической обработки данных.
 - 8.1. Типовые задачи в Data Mining и Text Mining. Понятия Deep Learning.
 - 8.2. Задачи анализа изображений и видео.
 - 8.3. Аналитические исследования в бизнесе.
 - 8.4. Введение в автоматическую обработку и анализ предметной информации
9. Информационные процессы, характеристики и прогнозирование. Прикладные аспекты использования методов аналитической обработки данных.
 - 9.1. Информационные процессы, характеристики и прогнозирование.
 - 9.2. Рекомендательные модели и системы.
 - 9.3. Анализ данных и элементы теории игр.
10. Инструментальная поддержка анализа данных. Построение аналитических моделей.
 - 10.1. Инструментальная поддержка анализа данных
 - 10.2. Интеграция аналитических моделей и технология многоуровневых, иерархических моделей

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором, экраном и микрофоном.
Программные и аппаратно-программные макеты систем управления, системы распознавания.
Аппаратные и программные реализации элементарных компонент вычислительных устройств.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных [Текст]/Д. Силен, А. Мейсман, М. Али, -СПб., Питер, 2017
2. Алгоритмы: построение и анализ [Текст], [учебник для вузов] /Т. Кормен [и др.] ; [пер. с англ. И. В. Красикова и др.]. Санкт-Петербург, Диалектика, 2019

Дополнительная литература

1. Цифровая обработка сигналов [Текст] = Discrete-Time Signal Processing : [учеб. пособие для вузов] / А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. под ред. С. Ф. Боева .— 3-е изд., испр. — М. : Техносфера, 2012 .— 1048 с.
2. Анализ данных. / М.А.Ковалева, С.Б.Волошин; Учебное пособие – М.: Мир науки, 2019. – 129с. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/32MNNPU19.pdf>.
3. Интерфейсы систем обработки данных [Текст] : справочник / А. А. Мячев, В. Н. Степанов, В. К. Щербо ; под ред. А. А. Мячева .— М. : Радио и связь, 1989 .— 415 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.intuit.ru> – открытый институт Интуит
<http://lib.mipt.ru> – электронная библиотека МФТИ
<http://www.chipnews.ru> – новости микроэлектроники
<http://www.citforum.ru/hardware/> - библиотека CIT-Forum

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций и действующих макетов.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения,
- доказательство отдельных утверждений, свойств;
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях,
- подготовку к коллоквиумам, дифференцированному зачёту.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций. Показателем владения материалом служит умение решать задачи. Для формирования умения применять теоретические знания на практике студенту необходимо решать как можно больше задач. При решении задач каждое действие необходимо аргументировать, ссылаясь на известные теоретические сведения. Значительно облегчить решение задачи может хорошо выполненный чертеж, структурная схема или схема алгоритма если он соответствует условию задачи. При подготовке к занятиям необходимо повторять ранее изученные основные определения, формулировки теорем. В начале занятия, как правило, проводится короткий (10-15 минут) опрос по материалу прошедших занятий в устной или письменной форме. Обычно придерживаются следующей схемы: изучение материала лекции по конспекту в тот же день, когда была прослушана лекция (10-15 минут); повторение материала накануне следующей лекции (10-15 минут), проработка учебного материала по конспектам лекций, учебной и научной литературе, подготовка ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения (1 час неделю), решение задач (1 час). Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

Обязательным требованием является выполнение домашних работ.

Промежуточный контроль знаний проводится в виде коллоквиумов, на которых студенту предлагается письменно ответить на теоретический вопрос и решить две задачи по теме коллоквиума, а также студенту в ходе освоения курса необходимо выполнить две домашних индивидуальных работы с их последующей защитой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий кафедра электронных вычислительных машин
курс:	4
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

Н.Б. Преображенский, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, доцент

А.В. Хельвас, старший преподаватель

Е.О. Матешук, ассистент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов	ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области
	ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Анализ данных» обучающийся должен:

знать:

- основные принципы обработки и анализа информации, применительно к широкому классу алгоритмов, систем, устройств и процессов;
- сущность, важность, актуальность и особенности проблемы обеспечения специальных цифровых ресурсов для решения прикладных задач, основные понятия в этой предметной области;
- особенности информации и информационных систем как объекта обработки и анализа, возможные приемы и способы реализации компонент и моделей систем обработки;
- принципы реализации и эффективного использования вычислительных ресурсов, систем и средств обработки и анализа данных.

уметь:

- эффективно применять свои знания для решения задач работы с информацией, выбора конфигурации, настройки и эксплуатации отдельных компонент системы обработки;
- практически реализовывать полученные навыки анализа данных;
- формулировать задачи создания аналитических моделей, подбирать рациональные способы и средства их реализации.

владеть:

- умением выбрать вычислительные ресурсы, необходимые для построения аналитической модели, отвечающей заданным требованиям;
- общими понятиями и приемами анализа и изучения реальных объектов, а так же объектов моделирования и проектирования;
- навыками работы со специализированными средствами сбора и обработки информации;
- организационными приемами работы по построению и эксплуатации цифровых моделей и систем анализа;
- практикой исследования и решения теоретических и практических задач.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

С целью контроля освоения обучающимися учебного материала начале занятия, как правило, проводится короткий (10-15 минут) опрос по материалу прошедших занятий в устной или письменной форме.

Темы и вопросы коллоквиумов и домашних индивидуальных заданий:

1. Составить техническое задание на выполнение регрессионного анализа данных
2. Проанализировать порядок, связность и когерентность данных описания объекта.
3. Проанализировать требования со стороны прикладной модели к данным для выполнения прогнозирования.
4. Составить табличное описание автомата.
5. На примере показать приемы двухфакторного дисперсионного анализа.

Критерии оценивания этих заданий:

Оценка выполнения заданий учитывает полноту и самостоятельность изложения темы, обязательное наличие плана и выводов по теме, наличие списка используемых источников.

Оценка выполнения задания носит неформальный недифференцированный характер: задание успешно выполнено, задание выполнено недостаточно и требует дополнительного обсуждения, задание выполнено неудовлетворительно. Результаты оценки заданий могут быть учтены в результирующей оценке по курсу.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов для дифференцированного зачета:

1. Классификация современных методик аналитических исследований.
2. Какие события называются: несовместными, равновозможными и противоположными.
3. Случайные события, случайные величины и их характеристики.
4. Примеры законов распределения. Распределение случайных величин.
5. Гипотезы, систематизация и преобразование данных.
6. Равномерное распределение случайных величин, его свойства.
7. Числовые характеристики. Область применения. Распределения данных.
8. Экспоненциальное распределение, его свойства.
9. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений.
10. Классификация методов анализа данных.
11. Что такое выборка (выборочная совокупность).
12. Структура информационных связей как основа моделирования.
13. Классический подход к организации данных.
14. Способы разметки, преобразования и эффективного хранения данных.
15. Что называют доверительной вероятностью и доверительным интервалом.
16. Что такое статистическая гипотеза.
17. Какие статистические гипотезы называют: основными или альтернативными, сложными или простыми.

18. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ.
19. Основные компоненты дисперсионного анализа.
20. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний.
21. Модель и структура информационных связей анализируемых данных.
22. Назовите назначение переменных - индикаторов.
23. Охарактеризуйте результат дисперсионного анализа.
24. Какая связь между регрессионным и дисперсионным анализом.
25. Что такое дисперсионный анализ.
26. Необходимость использования ОС РВ при построении имитационных моделей.
27. Автоматы и формальные языки. Кодирование
28. Базовые концепции и инструментальные системы имитационного моделирования.
29. Цели построения аппаратно-программных моделей.
30. Применение и модификации стандартных приемов моделирования.
31. Дисперсионный анализ для определения значимости уравнения множественной регрессии.
32. Случайные события и анализ данных.
33. Что такое величина достоверности аппроксимации.
34. Ретроспективный анализ данных.
35. Методы формирования псевдослучайных последовательностей.
36. Имитационные модели, достоверность измерений и анализ данных.
37. Инструментальная поддержка анализа данных.
38. Интеграция аналитических инструментов.
39. Построение аналитических моделей.
40. Для чего используется разметка данных при организации анализа.
41. Дайте определение понятию «регрессия».
42. Задача анализа изображений.
43. Прикладные аспекты аналитических методик.
44. Подбор законов и параметров распределения.
45. Типовые задачи в Data Mining и Text Mining.
46. Аналитические исследования в бизнесе.
47. Автоматическая обработка и анализ данных предметной области.
48. Технология многоуровневых, иерархических моделей.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8) выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7) выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6) выставляется студенту, 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.

Оценка хорошо (5) выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3) выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2) выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1) выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачет проводится в устной форме.

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося проводится в течение 30 минут.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.