

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Директор физтех-школы**  
**аэрокосмических технологий**  
**С.С. Негодяев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Методы обработки информации и принятия решений в системах управления
<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в больших системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

1 (осенний) - Дифференцированный зачет  
2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.  
семинары: 60 час.  
лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 45 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: Н.Г. Кварацхелия, канд. техн. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры логистических систем и технологий 04.06.2020

## Аннотация

В рамках учебной дисциплины «Методы обработки информации и принятия решений в системах управления» рассматриваются основные подходы и методы решения задач анализа и синтеза процессов управления в больших системах. Первая часть посвящена методам обработки информации в задачах оценивания состояния объекта управления, методам калмановской и байесовской фильтрации. В рамках второй части рассматриваются основные методы решения оптимизационных задач управления, игровых методов и методов выбора.

Студент, изучающий дисциплину «Методы обработки информации и принятия решений в системах управления», должен овладеть базовыми методами теории управления, современным математическим аппаратом решения задач управления и получить навыки анализа, моделирования и проектирования процессов управления в больших системах.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

формирование базовых теоретических знаний и инженерных навыков для решения задач проектировании и создании автоматизированных систем управления.

### Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний по методам обработки информации и принятия решений в системах управления;
- формирование исследовательских навыков и системного подхода для анализа проблем управления и синтеза решений;
- формирование инженерных навыков для решения практических задач при проектировании и создании автоматизированных систем управления.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний в области управления в технических системах
	ОПК-2.2 Использует полученные знания, умения и навыки для поиска и обоснования решений задач управления в технических системах
ОПК-4 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для задач моделирования, анализа и синтеза автоматического управления техническими объектами	ОПК-4.1 Знает понятия, законы и теории математического, функционального и системного анализа
	ОПК-4.2 Проводит анализ и моделирование при помощи методов математического, функционального и системного анализа при решении прикладных и теоретических задач автоматического управления техническими объектами

ОПК-5 Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач автоматического управления сложными управляемыми объектами	ОПК-5.1 Анализирует и определяет оптимальные методы для решения задач автоматического управления
	ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмы для решения задач автоматического управления
ПК-2 Способен проводить моделирование системно-аналитических комплексов и их компонентов	ПК-2.1 Имеет глубокое знание и понимание дисциплин математического моделирования
	ПК-2.2 Владеет навыками работы с современными компьютерными пакетами программ для моделирования и расчётов

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- базовые понятия теории управления;
- общие принципы построения технических и организационных систем управления;
- роль и место информационной и управляющей подсистем в системах управления;
- основные методы обработки информации и принятия решений в системах управления.

уметь:

- анализировать проблемы управления;
- формулировать цели и задачи управления;
- создавать математические модели систем управления;
- применять теоретические знания в области методов обработки информации и принятия решений при решении практических задач.

владеть:

- современным математическим аппаратом построения систем управления;
- методами и инструментами моделирования систем;
- инженерными навыками разработки систем управления.

### 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	Введение в теорию управления		6		3
2	Классификация систем управления		6		3
3	Модели систем управления		6		3
4	Методы обработки измерений		6		3
5	Задачи оценивания состояния объекта управления		6		3
6	Фильтры Калмана		5		5
7	Байесовские фильтры		5		5

8	Методы решения задач нелинейной фильтрации		5		5
9	Оптимальное управление		5		5
10	Игровые задачи управления		5		5
11	Методы принятия решений в системах управления		5		5
Итого часов			60		45
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

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

##### Семестр: 1 (Осенний)

##### 1. Введение в теорию управления

Предмет теории управления. Объект управления. Цель управления. Система управления. Внешняя среда. Структура системы управления. Характеристики и свойства систем управления. Показатели качества управления. Процессы и функции управления. Понятия регулирования и адаптивного управления. Критерии эффективности и оптимальности управления.

##### 2. Классификация систем управления

Различные методы классификации систем управления. Искусственные и естественные системы. Технологические и организационные системы. Большие и сложные системы.

##### 3. Модели систем управления

Множественность моделей. Модель состава системы управления. Структурная схема. Адекватность и репрезентативность модели. Качественное и количественное представление адекватности. Виды моделей. Функциональные, информационные и динамические модели. Имитационное моделирование.

##### 4. Методы обработки измерений

Случайная величина. Статистическая вероятность. Формула Байеса. Характеристики случайной величины. Точечные оценки. Интервальные оценки.

Роль измерений в системах автоматического управления. Понятия сигналов и процессов. Спектральная плотность и корреляционная функция сигналов. Проверка сигналов на стационарность, периодичность, нормальность. Понятие белого шума.

##### 5. Задачи оценивания состояния объекта управления

Задачи интерполяции, фильтрации и экстраполяции. Математическая постановка задачи фильтрации в общем виде. Критерии оптимизации в задачах фильтрации. Байесовский подход к решению задачи фильтрации в общем виде.

##### Семестр: 2 (Весенний)

##### 6. Фильтры Калмана

Математическая постановка задачи фильтрации для ЛКГ-модели и объекта с шумами. Дискретный и непрерывный фильтры Калмана. Интерпретация физического смысла основных компонентов фильтра Калмана.

#### 7. Байесовские фильтры

Математическая постановка задачи фильтрации для ЛКГ- модели и объекта с постоянными параметрами. Байесовские фильтры для оценивания постоянной случайной величины и линейной функции на фоне белого шума.

#### 8. Методы решения задач нелинейной фильтрации

Математическая постановка задачи фильтрации для нелинейных объектов и измерений. Методы решения нелинейных задач фильтрации. Преимущества и недостатки различных методов. Робастные фильтры.

#### 9. Оптимальное управление

Классификация задач оптимального управления. Детерминированные и стохастические задачи оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Методы линейного программирования. Вариационные методы. Принцип максимума Понтрягина. Теорема разделения. Линейный регулятор.

#### 10. Игровые задачи управления

Матричные игры. Оптимальные стратегии. Позиционные игры. Нормализация позиционных игр. Биматричные игры. Равновесная точка. Бесконечные игры. Дифференциальные игры.

#### 11. Методы принятия решений в системах управления

Роль выбора в системах управления. Классификация задач выбора. Критериальный язык описания выбора. Многокритериальные задачи. Описание выбора на языке бинарных отношений. Язык функций выбора. Групповой выбор. Парадокс Эрроу.

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

учебная аудитория, компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, экран, интерактивная доска).

### **6.Перечень рекомендуемой литературы**

#### Основная литература

1. Основы теории управления [Текст]/А. И. Егоров, -М., Физматлит, 2004, 2007
2. Оптимальное управление линейными системами [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Егоров .— Киев : Выща школа, 1988 .— 278 с.
1. Балакришнан А.В. Теория фильтрации Калмана. М.: Мир, 1988.
2. Методы современной теории автоматического управления. Под редакцией Пупкова К.А. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004.
3. Райфа Г. Анализ решений. М.: Наука, 1977.

#### Дополнительная литература

1. Игровые задачи управления и поиска [Текст], монография/Ф. Л. Черноусько, А. А. Меликян , -М., Наука, 1978

1. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. М.: Высшая школа, 2003.
2. Колос М.В., Колос И.В., Методы линейной оптимальной фильтрации. М.: МГУ, 2000.
3. Петровский А.Б. Теория принятия решений. Учебное пособие, М.: Академия, 2009.
4. Поляк Б.Т., Щербаков П.С. Робастная устойчивость и управление. М.: Наука, 2002.
5. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации. Учебное пособие, СПбПУ, 2012.

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

1. Федеральный портал «Российское образование»: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

.

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

MS Office, MS PowerPoint. В образовательном процессе могут использоваться при необходимости дистанционные занятия и вебинары с использованием коммуникационного программного обеспечения Zoom, сервиса видеотелефонной связи Google Meet, веб-сервиса Google Класс.

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

Студент, изучающий дисциплину «Методы обработки информации и принятия решений в системах управления», должен овладеть базовыми понятиями теории управления, современными методами обработки информации и принятия решений в системах управления и получить навыки решения практических инженерных задач при проектировании и создании систем управления.

Основным методом обучения являются практические занятия, а также самостоятельная работа студентов, которая включает:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам семинаров, учебной и научной литературе);
- подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на практических занятиях;
- подготовку к дифференцированному зачёту и экзамену.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в больших системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Экзамен

**Разработчик:** Н.Г. Кварацхелия, канд. техн. наук, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний в области управления в технических системах
	ОПК-2.2 Использует полученные знания, умения и навыки для поиска и обоснования решений задач управления в технических системах
ОПК-4 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для задач моделирования, анализа и синтеза автоматического управления техническими объектами	ОПК-4.1 Знает понятия, законы и теории математического, функционального и системного анализа
	ОПК-4.2 Проводит анализ и моделирование при помощи методов математического, функционального и системного анализа при решении прикладных и теоретических задач автоматического управления техническими объектами
ОПК-5 Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач автоматического управления сложными управляемыми объектами	ОПК-5.1 Анализирует и определяет оптимальные методы для решения задач автоматического управления
	ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмы для решения задач автоматического управления
ПК-2 Способен проводить моделирование системно-аналитических комплексов и их компонентов	ПК-2.1 Имеет глубокое знание и понимание дисциплин математического моделирования
	ПК-2.2 Владеет навыками работы с современными компьютерными пакетами программ для моделирования и расчётов

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Методы обработки информации и принятия решений в системах управления» обучающийся должен:

### знать:

- базовые понятия теории управления;
- общие принципы построения технических и организационных систем управления;
- роль и место информационной и управляющей подсистем в системах управления;
- основные методы обработки информации и принятия решений в системах управления.

### уметь:



- анализировать проблемы управления;
- формулировать цели и задачи управления;
- создавать математические модели систем управления;
- применять теоретические знания в области методов обработки информации и принятия решений при решении практических задач.

**владеть:**

- современным математическим аппаратом построения систем управления;
- методами и инструментами моделирования систем;
- инженерными навыками разработки систем управления.

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

Текущий контроль проводится путем защиты реферата, а так же устного опроса по пройденному материалу.

Перечень примерных тем рефератов для подготовки к текущему контролю 1 семестра:

Примерные темы рефератов:

1. Современное применения технологий на основе белого шума.
2. Спектральная плотность белого шума.
3. Корреляционная функция белого шума
4. Развитие матричных игр.
5. Оптимальные стратегии в теории игр.
6. Чистые и смешанные стратегии в теории игр.
7. История появления теоремы Неймана.
8. Большие системы.
9. Сложные системы.
10. Процессы управления.
11. Общие принципы построения организационных систем управления
12. Общие принципы построения технических систем управления
13. Анализ проблемы управления

Реферат – форма изложения и интерпретации идей, содержащихся в нескольких источниках (рекомендуется использовать не менее 10), которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом, что подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза информации, полученной из нескольких литературных или интернет источников. Минимальный объем реферата 15 страниц, обязательно наличие заключения и выводов.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы и подготовки к текущему контролю 2 семестра:

1. Методы обработки измерений.
2. Формула Байеса.
3. Характеристики случайной величины.
4. Точечные оценки.
5. Интервальные оценки.
6. Роль измерений в системах автоматического управления.
7. Понятия сигналов и процессов.
8. Спектральная плотность и корреляционная функция сигналов.
9. Понятие белого шума.
10. Задачи интерполяции, фильтрации и экстраполяции.

11. Математическая постановка задачи фильтрации в общем виде.
12. Критерии оптимизации в задачах фильтрации.
13. Байесовский подход к решению задачи фильтрации в общем виде.
14. Дискретный и непрерывный фильтры Калмана.
15. Интерпретация физического смысла основных компонентов фильтра Калмана.
16. Байесовские фильтры.
17. Математическая постановка задачи фильтрации для ЛКГ- модели и объекта с постоянными параметрами.
18. Методы решения задач нелинейной фильтрации.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы обработки информации и принятия решений в системах управления» осуществляется в формате дифференцированного зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). Зачет и экзамен проводятся в устной форме.

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету в 1 семестре:

1. Предмет теории управления.
2. Определения и основные понятия.
3. Характеристики и свойства систем управления.
4. Показатели качества управления.
5. Различные классификации и виды систем управления.
6. Большие и сложные системы.
7. Процессы и функции управления.
8. Понятия регулирования и адаптивного управления.
9. Требования к управлению.
10. Критерии эффективности и оптимальности управления.
11. Модели систем управления.
12. Адекватность модели.
13. Функциональные, информационные и динамические модели.
14. Имитационное моделирование.

Билет 1.

1. Имитационное моделирование.
2. Адекватность модели.

Билет 2.

1. Показатели качества управления.
2. Критерии эффективности и оптимальности управления.

Примерный перечень вопросов к экзамену во 2 семестре:

1. Классификация задач оптимального управления.
2. Детерминированные и стохастические задачи оптимизации.
3. Метод множителей Лагранжа.
4. Метод Эйлера-Лагранжа.
5. Принцип максимума Понтрягина.
6. Теорема разделения.
7. Линейный регулятор.
8. Игровые задачи управления.
9. Матричные игры.
10. Оптимальные стратегии.
11. Чистые и смешанные стратегии.

12. Теорема Неймана.
13. Биматричные игры.
14. Оптимальные стратегии.
15. Чистые и смешанные стратегии.
16. Теорема Нэша.
17. Равновесная точка.
18. Классификация задач выбора.
19. Критериальный язык описания выбора.
20. Многокритериальные задачи.
21. Групповой выбор.
22. Парадокс Эрроу.

Примеры экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет № 1

1. Парадокс Эрроу.
2. Теорема Нэша.

Экзаменационный билет № 2

1. Теорема Неймана.
2. Принцип максимума Понтрягина.

## Критерии оценивания

Критерии оценивания по устному опросу;

9-10 баллов Выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; успешно ответил на тестовые задания, правильно и обоснованно решил ситуационные задачи, продемонстрировал умение заполнять медицинскую документацию (отчетные и учётные формы). Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

7-8 баллов Выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на отметку «отлично», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

4-6 баллов Выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, имеются ошибки при ответах на тесты, неточности в решении ситуационных задач, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

1-3 балла Выставляется в случаях, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки при ответах на вопросы собеседования, неправильно решены ситуационные задачи, допущены ошибки в ответах на тесты, не продемонстрировано умение заполнения медицинской документации; допущены ошибки в определении понятий при использовании специальной терминологии в рисунках, схемах, выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценивания реферата:

9-10 баллов выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

7-8 баллов выставляется, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

4-6 баллов выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1-3 балла выставляется, если тема реферата не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

Критерии оценивания по дифференцированному зачету и экзамену:

Оценка «отлично (10)» 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 (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо (7)» 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 (6)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно 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 знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

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 владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

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

Оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

При проведении дифференцированного зачета и экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку.

При подготовке к опросу по билету обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, вычислительной техникой и другими источниками информации.

Во время проведения опроса по билету обучающиеся могут пользоваться только подготовленными материалами.