

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

**Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
Е.Н. Сейфиева
« 25 » марта 2021 г.



Основы мехатроники и робототехники

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
27.03.05 «Инноватика» очная форма обучения

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 34 от 25 марта 2021 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
№ 8 от 25 марта 2021 г.*

Новороссийск 2021

УДК 62
ББК 32.816
П49

Рецензент: к.э.н., доцент, профессор Департамента менеджмента Н.В. Линдер

Полевой С.А. Основы мехатроники и робототехники – рабочая программа дисциплины предназначена для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Управление цифровыми инновациями», очная форма обучения – М.: Финансовый университет, Департамент менеджмента, 2019. – 34 с.

Настоящая рабочая программа дисциплины «Основы мехатроники и робототехники» предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

Учебное издание

Сергей Анатольевич Полевой

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка: *Полевой С.А.*

Формат 60x90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл. п.л. 2.5. Изд. № -..... Тираж __ экз.

Заказ _____

Отпечатано в Финансовом университете

© Полевой С.А., 2019
© Финансовый университет, 2019

Содержание	
1. Наименование дисциплины	5
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно – тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	10
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	33
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

1. Наименование дисциплины

«Основы мехатроники и робототехники»

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Основы мехатроники и робототехники» происходит формирование у обучающегося следующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-10	способен разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности	Разрабатывает алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации. Применяет современные модели алгоритмов и программных приложений в целях развития цифровых продуктов.	Знать - принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем – области применения мехатронных и робототехнических систем; – концепции их построения и терминологию в мехатронике и робототехнике Уметь - выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных систем; – определять для них способы и системы управления - оценивать мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи - применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности
ПКП-2	Способность применять основные механизмы организации, проведения, контроля исследовательской деятельности	1. Демонстрирует навыки планирования необходимых экспериментов, получает адекватную модель и исследует ее.	

	инновационной сферы, проводить эксперименты на действующих прототипах и образцах мехатронных и робототехнических систем	2.Обладает навыками подготовки технико-экономического обоснования проектов, работы с научно-технической информацией, обработки результатов исследования. Демонстрирует знание основ создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	
--	---	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники» относится к Модулю дисциплин профиля «Управление цифровыми инновациями» направления подготовки бакалавров 27.03.05 «Инноватика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в семестре

Вид учебной работы	Часы/з.е.	Семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е./180	180
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	68	68
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	112	112
Вид текущего контроля	<i>Проектная работа</i>	<i>Проектная работа</i>
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. История развития мехатроники и робототехники

Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем. История развития мехатроники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники. Робототехника – новое комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего механики и кибернетики, составная часть мехатроники. История развития робототехники

Тема 2. Основные понятия и определения мехатроники и робототехники

Определение и терминология мехатроники. Определение мехатроники, как новой области науки и техники. Триада сущности мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие мехатронных систем. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Термины и определения робототехники. Роботы, традиционные, перспективные области их применения. Предметная область робототехники. Робот, определение. Функциональная схема робота. Структурная схема робота. Поколения роботов. Роботы с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы.

Тема 3. Устройство роботов

Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.

Приводы роботов. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы.

Номенклатура основных технических характеристик промышленных роботов, их определение, параметрические ряды этих характеристик. Классификация промышленных роботов. Кинематические схемы промышленных роботов. Системы координатных перемещений, рабочее пространство, рабочая зона промышленных роботов. Принципы построения промышленных роботов: агрегатный, агрегатно-модульный, модульный принципы построения.

Тема 4. Системы управления роботами

Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления. Особенности управления средствами передвижения роботов. Системы группового управления роботами.

Тема 5. Современные мехатронные и робототехнические системы в различных сферах деятельности

Робототехнические комплексы. Преимущества и недостатки. Перспективы развития.

Лазерный робототехнический комплекс. Робототехнический комплекс механообработки. Технологические машины и транспортные мехатронные и робототехнические системы. Технологические машины – гексаподы.

Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах. Космические роботы. Исследование и освоение глубин океана и морского дна.

Роботы в банковской и финансовой сферах. Чат-боты и им подобные роботы.

Тема 6. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами

Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Система управления. Особенности систем

управления мехатронными и робототехническими системами. Машины с компьютерным управлением. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.

Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей. Краткие сведения о нейронных и искусственных сетях. Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа					
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
1.	История развития мехатроники и робототехники	30	8	4	4	4	22	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
2.	Основные понятия и определения мехатроники и робототехники	30	12	6	6	6	18	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
3.	Устройство роботов	30	12	6	6	6	18	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
4.	Системы управления роботами	30	12	6	6	6	18	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
5.	Современные мехатронные и робототехнические системы в различных сферах деятельности	30	12	6	6	6	18	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
6.	Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	30	12	6	6	6	18	Тестирование, дискуссия, разбор кейса
	В целом по дисциплине	180	68	34	34	34	112	Согласно учебному плану: Контрольная работа
	Итого в %					50%		

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Для студентов направления подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Управление цифровыми инновациями».

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. История развития мехатроники и робототехники	1.Предыстория робототехники. 2. Возникновение и развитие современной робототехники. 3. Развитие отечественной робототехники. 4. Мировые тенденции развития робототехники Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 1-4, 7, 9; раздел 9, №№ 1-10.	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам.
Тема 2. Основные понятия и определения мехатроники и робототехники	1.Определение и терминология мехатроники. 2.Термины и определения робототехники. 3.На что направлены энергетические и информационные потоки в робототехнике 4.Что входит в состав традиционных машин 5. Какие основные функции выполняют устройства компьютерного управления Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 2-7; раздел 9, №№ 1-10.	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам.
Тема 3. Устройство роботов	1.Состав и параметры роботов 2.Классификация роботов. 3. Системы передвижения мобильных роботов 4. Устройства управления роботов 5. Особенности устройства других средств робототехники 6. Классификация приводов. Различные приводы роботов. 7. Искусственные мышцы. Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ , 1-7; раздел 9, №№ 1-10	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам.
Тема 4. Системы управления роботами	1.Классификация систем управления роботами. 2.Система интеллектуального управления роботами. 3.Особенности управления средствами передвижения роботов роботами. 4.Системы группового управления роботами Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ , 3-8; раздел 9, №№ 1-10	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам, интерактив
Тема 5. Современные мехатронные и робототехнические системы в различных сферах деятельности	1.Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем. 2. Компоненты мехатронных и робототехнических систем 3.Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем 4. Мехатронные и робототехнические системы в бизнесе	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам

	Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 3-9; раздел 9, №№ 1-10	
Тема 6. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническим и системами	1. Сенсорные системы. 2. Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем 3. Нейронные сети и их применение для управления 4. Применение нейронных сетей для управления Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 1-2, 4-8; раздел 9, №№ 1-10.	Фронтальный опрос студентов по теме занятия. Дискуссия по вопросам и кейсам, интерактив

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

К внеаудиторным формам самостоятельной работы студентов относятся:

- подготовка к семинарскому занятию, проводимому в форме дискуссии;
- подготовка к решению и проверке тестовых заданий;
- подготовка докладов с помощью мультимедийной презентации;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

На семинарских занятиях все студенты должны принимать активное участие в обсуждении изучаемых вопросов и уметь демонстрировать знание практического материала. При выступлении, студентам необходимо аргументировано излагать свою позицию, подкреплять ее конкретными данными, уметь обобщать, аргументировать и систематизировать статистические выкладки.

На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. История развития мехатроники и робототехники	1. Компоненты мехатронных и робототехнических систем. 2. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.	- работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой;

	<p>3. Робототехника – новое комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего механики и кибернетики, составная часть мехатроники.</p> <p>4. История развития робототехники</p> <p>Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 1-4, 7, 9; раздел 9, №№ 1-10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса
<p>Тема 2. Основные понятия и определения мехатроники и робототехники</p>	<p>1. Определение мехатроники, как новой области науки и техники.</p> <p>2. Трехединая сущность мехатронных систем.</p> <p>3. Структура и принципы интеграции мехатронных систем.</p> <p>4. Роботы, традиционные, перспективные области их применения.</p> <p>5. Структурная схема робота.</p> <p>6. Поколения роботов.</p> <p>7. Роботы с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы</p> <p>Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 2-7; раздел 9, №№ 1-10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой; - работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса
<p>Тема 3. Устройство роботов</p>	<p>1. Манипуляционные системы.</p> <p>2. Рабочие органы манипуляторов.</p> <p>3. Системы передвижения мобильных роботов.</p> <p>4. Сенсорные системы.</p> <p>5. Пневматические приводы.</p> <p>6. Гидравлические приводы.</p> <p>7. Электрические приводы.</p> <p>8. Комбинированные приводы.</p> <p>9. Рекуперация энергии в приводах.</p> <p>Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ , 1-7; раздел 9, №№ 1-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой; - работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса
<p>Тема 4. Системы управления роботами</p>	<p>1. Системы дискретного циклового управления.</p> <p>2. Системы дискретного позиционного управления.</p> <p>3. Системы непрерывного управления.</p> <p>4. Системы управления по силе.</p> <p>5. Системы адаптивного управления.</p> <p>6. Особенности систем интеллектуального управления.</p> <p>Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ , 3-8; раздел 9, №№ 1-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой; - работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса
<p>Тема 5. Современные мехатронные и</p>	<p>1. Перспективы развития робототехнических комплексов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой;

<p>робототехнические системы в различных сферах деятельности</p>	<p>2.Лазерный робототехнический комплекс. 3.Робототехнический комплекс механообработки. 4.Технологические машины мехатронные 5.Транспортные мехатронные и робототехнические системы. 6.Технологические машины – гексаподы. 7.Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах. 8.Космические роботы. 9.Исследование и освоение глубин океана и морского дна. Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 3-9; раздел 9, №№ 1-10</p>	<p>- работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса</p>
<p>Тема 6. Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами</p>	<p>1.Машины с компьютерным управлением. 2.Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах. 3.Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей. 4.Теория нейронных сетей. 5.Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами 6. Сенсорные системы. Рекомендуемые источники: раздел 8, №№ 1-2, 4-8; раздел 9, №№ 1-10.</p>	<p>- работа с конспектом лекции; - работа с электронной библиотечной системой; - работа с информационно-образовательным порталом (ИОП) Финуниверситета; - подготовка к тестированию; - подготовка к решению ситуационных задач; - подготовка к решению кейса</p>

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вынесенных в планах семинарских занятий тем по определенным проблемам развития организации;
- решение задач, тестов, разбор деловых ситуаций, сюжетов и кейс – стадии и их обсуждение с точки зрения умения формулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные организационные решения;
- выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов;

- участи в дискуссии по проблемным темам дисциплины;
- обсуждение законодательных, правовых и нормативных актов.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях департамента.

Пример задания для контрольной работы

Вариант

Задание 1.

Приведите пример функциональной схемы электропривода работа с трехконтурной системой подчиненного регулирования; поясните назначение входящих в нее элементов и контуров обратных связей.

Примерный перечень вопросов для текущего тестирования

1. Какой датчик EV3 является аналоговым?
 - а) датчик цвета
 - б) гироскопический датчик
 - в) датчик касания
 - г) ультразвуковой датчик
 - д) инфракрасный датчик и маяк
2. Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:
 - а) Энергетические машины
 - б) Информационные машины
 - в) Кибернетические машины
 - г) Рабочие машины.
3. поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...
 - а) константа
 - б) логическая операция

в) цикл

г) переменная

4. На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например, главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд

б) Адаптация, приспособление к окружающему миру

в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.

г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

5. Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...

а) 40-ых

б) 50-ых

в) 60-ых

г) 70-ых

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине».

Компетенция	Типовые задания
ОПК-10 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и программные	Задание 1 Дайте общую характеристику электрического привода; отметьте их преимущества и недостатки по сравнению с другими типами

<p>приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности</p>	<p>приводов, применяемых в робототехнике; отметьте особенности применения электропривода в робототехнических системах</p> <p>Задание 2 Поясните вид механических, регулировочных и рабочих характеристик исполнительных двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов</p> <p>Задание 3 Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...</p> <p>а) 40-ых б) 50-ых в) 60-ых г) 70-ых</p> <p>Задание 4 В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.</p> <p>а) Скорость реакции выше б) Больше мощности в) Наличие датчика вращения г) Два одинаковых мотора могут координировать работу</p>
<p>ПКП-2 Способность применять основные механизмы организации, проведения, контроля исследовательской деятельности инновационной сферы, проводить эксперименты на действующих прототипах и образцах мехатронных и робототехнических систем</p>	

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

1. Примеры тестовых заданий по дисциплине для промежуточной аттестации

1. Сервомотор – это...

а) устройство для определения цвета

- б) устройство для проигрывания звука
- в) устройство для движения робота
- г) устройство для хранения данных

2. Робот обнаруживает препятствие. На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- а) Из скольких блоков состоит ваша программа?
- б) Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- в) За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

3. В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.

- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

4. На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например, главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.
- г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

5. Полный привод – это...

- а) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- б) Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
- в) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- г) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса

6. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:

- а) Механизм
- б) Машина
- в) Робот
- г) Андроид

2. Пример практического задания для оценивания знаний, умений и владений

Задание

Поясните вид механических, регулировочных и рабочих характеристик исполнительных двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов.

3. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем
2. Концепция построения мехатронных систем
3. Определения и терминология мехатроники
4. Место мехатроники в системе научных дисциплин.
5. Основные задачи и разделы мехатроники.
6. Структура и принципы интеграции мехатронных систем
7. Мехатронные модули движения
8. Современные мехатронные системы
9. Проблематика и современные методы управления мехатронными модулями и системами
10. Мехатронные модули линейного движения.
11. История развития робототехники
12. Термины и определения промышленной робототехники.
13. Манипуляторы, как составная часть робота. Виды манипуляторов.

14. Рабочие органы манипуляторов.
15. Роботы в бизнесе.
16. Роботы в финансовом и банковском секторе
17. Устройства роботов: состав, параметры и классификация роботов.
18. Манипуляционные системы.
19. Системы передвижения мобильных роботов.
20. Устройства управления роботов.
21. Особенности устройства других средств робототехники
22. Классификация приводов.
23. Классификация систем управления роботами.
24. Мобильные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов.
25. Робототехнические комплексы.
26. Технологические машины – гексаподы.
27. Транспортные мехатронные и робототехнические системы.
28. Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах.
29. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами
30. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.
31. Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.
32. Системы управления мехатронными и робототехническими системами
33. Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей.

4. Пример состава билета к экзамену

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
Департамент менеджмента

Наименование дисциплины «Основы мехатроники и робототехники»

1. Теоретический вопрос (15 баллов)

Раскройте основные положения иерархии управления в мехатронных и робототехнических системах.

2. Тесты (15 баллов)

Выберите правильный ответ.

1. На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например, главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.
- г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

2. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда. Укажите соответствующий данному определению термин:

- а) Механизм
- б) Машина
- в) Робот
- г) Андроид.

3. Робот обнаруживает препятствие. На работе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- а) Из скольки блоков состоит ваша программа?
- б) Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- в) За счет какого действия в программе нужно остановить работа, сразу после обнаружения нажатия?

4. В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.

- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу.

5. Кто придумал понятие «робот»:

- а) Айзек Азимов
- б) Карел Чапек
- в) Стивен Кинг
- г) Рэй Бредбери

3. Практико-ориентированное задание (30 баллов)

Дано:

Вам поручено осуществить закупку промышленного робота для компании производителя обуви. Принципиальным вопросом является характеристика электрического привода данного типа роботов.

Необходимо:

Предоставьте алгоритм оценки общей характеристики электрического привода; при этом укажите возможные его преимущества и недостатки по сравнению с другими типами приводов, применяемых в производстве обуви; отметьте особенности применения электропривода в робототехнических системах

Подготовил: _____

Утверждаю:

Зам. руководителя

Департамента менеджмента,

к.э.н., профессор _____

Дата ____ 20__ г.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 278 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/451447> (дата обращения: 02.07.2020). — Текст: электронный.

2. Иванов А. А. Основы робототехники: учеб. пособие/А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042599> (дата обращения: 02.07.2020). - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

3. Сторожев В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография / В.В. Сторожев, Н.А. Феоктистов; под ред. Н.А. Феоктистова. - Москва: Дашков и К, 2018. - 412 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513143> (дата обращения: 02.07.2020). – Текст: электронный.

4. Жмудь В. А. Динамика мехатронных систем: учебное пособие / В.А. Жмудь, Г.А. Французова, А.С. Востриков. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546220> (дата обращения: 02.07.2020). - Текст: электронный.

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
6. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

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

Полнотекстовые базы данных

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека
ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru/>
6. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
8. Электронная библиотека <http://grebennikon.ru>
9. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной
библиотеки <https://dvs.rsl.ru/>

Интернет-ресурсы

Адрес	Название ресурса
http://www.1fd.ru/	Финансовая справочная система «Финансовый директор»
	Информационный ресурс, содержащий информацию о зарегистрированных юридических лицах и индивидуальных предпринимателях («СПАРК»)
http://link.springer.com/	Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks
https://ruslana.bvdep.com/	База данных электронной структурированной информации по частным и публичным компаниям России, Украины, Казахстана RUSLANA
https://orbisbanks.bvdinfo.com/	База данных электронной структурированной информации по банкам Orbis Bank Focus
http://search.ebscohost.com	Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных ресурсов ведущих издательств мира
http://www.sciencedirect.com	Электронные продукты издательства Elsevier. Коллекции: Business, management and Accounting; Economics, Econometrics and Finance
http://www.emeraldgroupublishing.com/products/collections/	Базы данных научных журналов издательства Emerald (Accounting, Finance & Economics Collection; Business, Management & Strategy Collection)
http://eduvideo.online/	Видеотека учебных фильмов «Решение» (тематические коллекции «Менеджмент», «Маркетинг. Коммерция. Логистика», «Юриспруденция»)

http://jstor.org	JSTOR Arts & Sciences I Collection
https://ebookcentral.proquest.com/lib/faru/home.action	База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central компании ProQuest
https://academic.oup.com/journals/	Коллекция научных журналов Oxford University Press

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо:

1. Ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы. РПД, а также все методические разработки по данной дисциплине имеются на образовательном портале и сайте Департамента менеджмента.

2. Ознакомиться с графиком консультаций преподавателей Департамента менеджмента.

Целью методических рекомендаций для студентов является обеспечение оптимальной организации процесса изучения дисциплины и выполнения различных форм самостоятельной работы.

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала (ссылка на ИОП, информационный стенд департамента/кафедры/филиала, др.)
Методические указания к лекциям	2017	https://portal.fa.ru/Files/Data/34de24a0-c29a-4be3-b574-e5c14b7818b3/Слайды%20лекций.pdf
Методические указания к практическим занятиям	2017	https://portal.fa.ru/Files/Data/33191027-c29a-4cde-809c-e545b28d5919/Sovsana_umk_magMen.pdf
Методические указания самостоятельной работе	2017	https://portal.fa.ru/Files/Data/33191027-c29a-4cde-809c-e545b28d5919/Sovsana_umk_magMen.pdf
Методические указания к контрольной работе	2017	https://portal.fa.ru/Files/Data/33191027-c29a-4cde-809c-e545b28d5919/Sovsana_umk_magMen.pdf

10.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Обучение по данной дисциплине проходит в форме лекционных, и семинарских занятий. Во время лекционных занятий преподаватель, как правило, дает основной теоретический материал изучаемой дисциплины в объеме, необходимом для последующей семинарской проработки. Формат семинарских занятий в рамках данной дисциплины играет особую роль, поэтому для эффективного закрепления теоретического материала и способности студентов применить его на практике в условиях моделирования реальной ситуации. Предлагается использовать в учебном плане и рабочей программе по изучаемой дисциплине занятия, проводимые в форме кейсов. Содержание практических задач подготовлено преподавателем как на основе реальных примеров из практики, так и на основе информации из открытых источников.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), и не подготовившимся к семинарскому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, рассматриваемой на занятии.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение по каждой теме учебной дисциплины предложенных преподавателем заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

10.2. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Темы курса следует изучать в той последовательности, в какой они приведены в рабочей программе. При изучении отдельной темы следует:

- внимательно прочитать текст лекции;
- разобрать приведенные в лекции примеры решения задач;
- ответить на контрольные вопросы теоретического характера;

– решить практические задания, добиваясь совпадения с приведенными ответами.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля для дополнительных записей, пометок из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. В конспекте дословно записываются определения понятий, термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных положений и процессов, нормативно-правовые выводы и практические рекомендации преподавателя. Перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем курса «Основы мехатроники и робототехники» опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основной литературе по данной дисциплине или непосредственно к нормативным документам, которые указываются преподавателем по изучаемой теме. Если изучение изложенного материала самостоятельно вызывает затруднения, то следует обратиться к преподавателю (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях с уточняющими вопросами с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

10.3. Рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям

В ходе подготовки к семинарским занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе

самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

При подготовке к семинарским занятиям студентам следует:

- подобрать рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного семинарского занятия по рекомендованным литературным источникам проработать лекционный материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к семинарским занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда бывают отражены в учебной литературе;

- в начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах и включает в себя работу с различными программными продуктами и интернет-сервисами для выполнения задач по исследованию мирового рынка

информационных продуктов и услуг. Для каждого тематического раздела дисциплины студентам предоставляются методические указания в электронном виде.

Поскольку большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы с инструкцией по выполнению в электронном виде.

Методика проведения практических занятий заключается в совместном решении студентами под руководством преподавателя типовых задач и бизнес-кейсов по изучаемым темам дисциплины. Итогом таких занятий является самостоятельное решение комплексной задачи на реальных данных.

В рамках внедрения активных и интерактивных элементов в проведение занятий по дисциплине используются такие методы как: проблемный семинар с групповым обсуждением, деловая игра, опрос, case-study и др.

10.4. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Цель дискуссии как интерактивного метода обучения состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою интеллектуальную состоятельность, свою успешность. Именно это делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, создает базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится. Дискуссия, как один из методов интерактива, представляет собой целенаправленное обсуждение определенного конкретного вопроса, которое сопровождается обменом идеями, мнениями, мыслями между студентами группы.

Принципы работы на интерактивном занятии в форме дискуссии:

- каждый участник дискуссии по любому вопросу имеет право на собственное мнение;
- отсутствие прямой критики личности, критике может подвергнуться только идея;
- все, что обсуждается и говорится во время дискуссии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

10.5. Методические рекомендации по подготовке к анализу кейсов

Анализ кейсов является самостоятельным методом обучения, но его основа – поиск обучающимися решения конкретной ситуации, поэтому относится к поисково-исследовательским технологиям. Метод основан на анализе конкретных случаев. Ситуации (случаи) для анализа собираются и описываются специальным образом. Метод предназначен для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией, осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; умение работать в группе. Цель метода – проанализировать ситуацию и выработать практическое решение совместными усилиями группы учащихся. Ситуация должна быть взята из практики.

Решение кейса рекомендуется проводить в пять этапов:

1. Ознакомление с ситуацией, ее особенностями;
2. Выделение основной проблемы (основных проблем); выделение фактов и персоналий, которые могут реально воздействовать;
3. Предложение концепций или идей для «мозгового штурма»;
4. Анализ последствий принятия того или иного решения;
5. Решение кейса – предложение одного или нескольких вариантов (последовательности действий), указание на возможное возникновение проблем, механизмы их предотвращения и решения.

Представление результатов может быть в письменной или устной форме, индивидуально или в группе. Максимальная польза из работы над кейсами будет извлечена в том случае, если студенты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу. Для этого:

1. Выпишите из соответствующей литературы ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические представления, концепции и подходы, которые вам предстоит использовать при анализе кейса;
2. Бегло прочтите кейс, чтобы составить о нем общее представление;
3. Внимательно прочтите вопросы к кейсу и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что от Вас требуется;
4. Вновь прочтите текст кейса, внимательно фиксируя все факты и проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам;
5. Подумайте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с кейсом.

10.6. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы студентов

К самостоятельной работе студентов относится конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, подготовка докладов, проработка учебного материала при работе с литературой.

Конспект первоисточников

Конспект первоисточников - это творческая, индивидуальная работа. Каждый делает эту работу в меру своей подготовки, памяти и других личных качеств. Являясь творческим делом, конспектирование в известной мере отражает особенности того, кто им занимается. Таким образом, какого-то общего, одного обязательного правила конспектирования нет. Однако на практике чаще всего применяется три основных вида конспекта: текстуальный, свободный и сводный. Студент выбирает один из возможных вариантов конспекта.

Текстуальный конспект – выписки в тетрадь. При этом способе конспектирования делаются записи с незначительными отклонениями от текста оригинала. Студент сохраняет без изменения авторский текст и последовательность изложения. Главное, что здесь требуется от конспектирующего – правильно определять основные смысловые, наиболее

существенные изложения, высказанные автором. Выписки в текстуальном конспекте носят предельно выборочный характер.

Свободный конспект – в этом случае текст первоисточника перерабатывается по-своему, может перегруппироваться и излагаться собственными словами. Данный вид конспекта – показатель более творческого подхода и понимания содержания произведения.

Сводный конспект – готовится по разным источникам, статьям, документам, учебникам с целью раскрыть заданные вопросы, проблемы, например, по планам семинарского занятия. В свободном конспекте обобщается содержание ряда близких по тематике и смыслу источников в определенной последовательности. За основу при этом конспектировании берется тот источник, в котором с наибольшей полнотой раскрывается нужный вам вопрос, проблема.

Подготовка доклада

Планом ряда семинарских занятий по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники» предусмотрены проблемные доклады по отдельно сформулированным темам. К докладу, как правило, готовится также презентация, отражающая основные положения доклада. В презентацию могут быть, например, включены блок-схемы, графики, диаграммы, небольшие по объему таблицы, которые наглядно иллюстрируют логику рассуждений, подтверждают выводы автора. Все надписи, цифры должны быть хорошо читаемыми. Основные формулировки проблем, предложений автора также целесообразно отразить в презентации, поскольку так будет легче обсудить их в группе.

На представление доклада в плане занятий по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники», как правило, отводится до 10 минут. При этом вопросы уточняющего характера и проблемное обсуждение проводится после полного изложения автором доклада своих позиций. Для участия в обсуждении проблем, затронутых в докладе, все студенты должны изучить данную тему при подготовке к семинару и быть способными как задавать вопросы, так и отвечать

на них. При этом докладчик представляет проблему наиболее глубоко и в развернутом виде. Задача докладчика – построить свое выступление таким образом, чтобы оно стало основой для последующей дискуссии.

Рекомендации по работе с литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Основы мехатроники и робототехники», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями. Вся литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, нормативно-правовую базу, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины. Изучение дисциплины следует начинать с учебника или с основной литературы, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Рекомендации студенту при работе с литературой:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет - источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную.

10.7. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Активная работа студента в семестре будет способствовать успешной сдаче экзамена.

Желательно готовиться к итоговому контролю по курсу в группе (2– 3 чел.) по следующему плану:

1. Внимательно прочтите вопросы по курсу.
2. Распределите темы подготовки по блокам и дням.
3. Не надо зазубривать материал, достаточно выделить ключевые моменты и уловить смысл и логику материала.
4. Составьте план ответа на каждый вопрос.
5. Изучив несколько вопросов, обсудите их с однокурсниками, проговорите основные положения ответа вслух.

Положительная оценка при ответе на теоретический вопрос складывается из умения оперировать понятиями, из знания конкретного материала и знания контекста вопроса. Ответ должен быть развернутым и аргументированным.

Для подготовки к решению задач желательно объединяться в коллективы и разбирать типовые или полученные на практических занятиях задачи.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- Windows Microsoft office (Word, Excel, PowerPoint)
- Microsoft Project 2016;
- Антивирус ESET ENDPOINT SECURITY.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>);
- справочная правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru>);
- информационно-образовательный портал Финансового университета (<http://portal.ufrf.ru>).

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации — не предусмотрено.

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

