

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 05.11.2023 10:58:22  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8dc1706dc5c1164bc111e6665c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Информационных технологий, электроэнергетики**  
**и систем управления**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Идентификация и диагностика систем**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>27.03.04 «Управление в технических системах»</b> <small>(код и наименование направления подготовки)</small>
Направленность (профиль) подготовки	<b>«Управление и информатика в технических системах»</b> <small>(наименование профиля подготовки)</small>
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 года, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (уровень бакалавриата)», зарегистрированный в Минюсте 11 ноября 2015 года, рег. номер 39683 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Авторы: Данилова Нина Еремеевна, старший преподаватель кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления, , Зайцев О.Н., кандидат технических наук, профессор кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления  
(протокол № 10 от 18.05.2019г.).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Идентификация и диагностика систем» являются:

- освоение принципов получения математических моделей систем управления;
- изучение экспериментальных и аналитических методов идентификации;
- изучение способов оценки адекватности моделей;
- изучение методов технической диагностики систем управления.

Задачами освоения дисциплины «Идентификация и диагностика систем» являются:

- получение навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Научно-исследовательская деятельность	ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>ПК-2.1. Знает:            Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин</p> <p>ПК-2.2. Умеет:            Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические</p>	<p><b>Знать:</b>            Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин</p> <p><b>Уметь:</b>            Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические</p>

		<p>законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>ПК-2.3. Владеет:</p> <p>Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p>	<p>законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p>
сервисно-эксплуатационная деятельность	<p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>ПК-18.1. Знать:</p> <p>Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;</p> <p>Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь:</p> <p>Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при</p>	<p>Знать:</p> <p>Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;</p> <p>Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при</p>

		создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления ПК-18.3. Владеть: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления Владеть: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.1БВ7. «Идентификация и диагностика систем» является находится в обязательной части. Блок 1 «Базовая часть», программы бакалавриата.

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» преподается обучающимся по очной форме обучения – в 6-м семестре, по заочной форме – в 7-м семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: «Теория автоматического управления», «Математика»

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» является предшествующей для: «Практика» и государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен во 6-м семестре, по заочной форме экзамен в 7-м семестре.

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), в том числе очная форма обучения:

Семестр	6
лекции	18
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	36
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	36
<i>Самостоятельная работа</i>	72

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

заочная форма обучения:

Семестр	7
лекции	8
лабораторные занятия	8
семинары и практические занятия	4
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	9
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	20
<i>Самостоятельная работа</i>	115

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Основные сведения об идентификации	2		2	9	ОПК-5.1 ОПК-5.2. ОПК-5.3. ПК-2.1 ПК-2.2., ПК-2.3
Пассивный и активный эксперименты	2		2	9	
Идентификация статических объектов	2		2	9	

Полный и дробный факторный эксперименты	3		3	9	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Идентификация динамических объектов	3		3	9	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Идентификация параметрическая и непараметрическая	2		2	9	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Идентификация по временным и частотным характеристикам	2		2	9	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Техническая диагностика систем	2		2	9	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Консультации		-		-	-
Контроль (экзамен)		-		-	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>		<b>72</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		

Построение математических моделей задач линейного программирования.	2	2	1	28	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Симплексный метод решения задач линейного программирования элементов системы ( типовые математические схемы).	2	2	1	28	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Транспортная задача линейного программирования	2	2	1	28	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Система массового обслуживания	2	2	1	31	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
Консультации	-			-	
Контроль (экзамен)	-			-	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3
<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>			<b>115</b>	

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование



следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 часов (по очной форме обучения), 4 часа (по заочной форме обучения).

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практические работы	Аппроксимация экспериментальных переходных характеристик.	16	Обработка собранной информации	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практические работы	Разработка измерительного преобразователя	4	Обработка собранной информации	ПК-2.1 ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-18.1 ПК-18.2., ПК-18.3

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 72 часов по очной форме обучения, 115 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;

- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка презентаций;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается

проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Индивидуальные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов (подготовка презентаций).
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (вопросы к зачету)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные сведения об идентификации	ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения	ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических	Опрос, реферат, презентация

			<p>задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин. ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии ПК-18.1. Знать: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления ПК-18.2. Уметь: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления ПК-18.3. Владеть:</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
2.	Пассивный и активный эксперименты	<p>ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления  ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин  ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.  ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического</p>	<p>Опрос, реферат, программа, презентация</p>

			<p>применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать:  Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;  Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь:  Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p> <p>ПК-18.3. Владеть:  Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и</p>	
--	--	--	--	--

			проектирования систем управления	
3.	Идентификация статических объектов	<p>ПК-2. . Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин</p> <p>ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при</p>	Опрос, реферат, программа, презентация

			<p>детерминированных и случайных воздействиях;          Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления          ПК-18.2. Уметь:          Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления          ПК-18.3. Владеть:          Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
4.	Полный и дробный факторный эксперименты	ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения	ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; -	Опрос, реферат, программа, презентация



		<p>математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин  ПК-2.2. Умеет:  Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.  ПК-2.3. Владеет:  Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии  ПК-18.1. Знать:  Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;  Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления  ПК-18.2. Уметь:  Применять принципы и</p>	
--	--	---	--	--

			<p>методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p> <p>ПК-18.3. Владеть: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
5.	Идентификация динамических объектов	<p>ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и</p>	<p>ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин</p> <p>ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять</p>	Опрос, реферат, программа, презентация

		<p>программного обеспечения</p>	<p>химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и</p>	
--	--	---------------------------------	--	--

			исследовании систем управления ПК-18.3. Владеть: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	
6.	Идентификация параметрическая и непараметрическая	ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения	ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин. ПК-2.3. Владеет: Навыками практического	Опрос, реферат, программа, презентация

			<p>применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать:  Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;  Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь:  Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p> <p>ПК-18.3. Владеть:  Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными</p>	
--	--	--	---	--

			аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	
7.	Идентификация по временным и частотным характеристикам	<p>ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических - величин</p> <p>ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации</p>	Опрос, реферат, программа, презентация

			<p>непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях;</p> <p>Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь:</p> <p>Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p> <p>ПК-18.3. Владеть:</p> <p>Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
--	--	--	--	--

8.	Техническая диагностика систем	<p>ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.1. Знает: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических</p> <p>- величин</p> <p>ПК-2.2. Умеет: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p> <p>ПК-2.3. Владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p> <p>ПК-18.1. Знать: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и</p>	Опрос, реферат, программа, презентация
----	--------------------------------	--	--	--



			<p>методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p> <p>ПК-18.2. Уметь:</p> <p>Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p> <p>ПК-18.3. Владеть:</p> <p>Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
--	--	--	---	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2, ПК-18

Формирования компетенции ПК-2, ПК-18 начинается с изучения

дисциплины «Математика», «Теория автоматического управления», учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ПК-2, ПК-18) в ходе изучения дисциплин: производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, производственная практика: проектная практика, производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-2, ПК-18 при изучении дисциплины Б1.1БВ7. «Идентификация и диагностика систем» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
<b>Тема 1.</b> Основные сведения об идентификации	Планирование эксперимента.
<b>Тема 2.</b> Пассивный и активный эксперименты	Параметры оптимизации. Факторы.
<b>Тема 3.</b> Идентификация статических объектов	Интервалы варьирования. Выбор основного уровня.
<b>Тема 4.</b> Полный и дробный факторный эксперименты	Матрица планирования эксперимента. Свойства матрицы планирования эксперимента. Пример построения матрицы планирования эксперимента.
<b>Тема 5.</b> Идентификация динамических объектов	Анализ методов идентификации динамических объектов. Описание модели объекта при взаимодействии его с внешней средой.

<b>Тема 6.</b> Идентификация параметрическая и непараметрическая	Методы параметрической и непараметрической идентификации динамических объектов.
<b>Тема 7.</b> Идентификация по временным и частотным характеристикам	Методы определения временных и частотных характеристик. Аппроксимация экспериментальных переходных характеристик.
<b>Тема 8.</b> Техническая диагностика систем	Основные задачи технической диагностики систем. Математические основы технической диагностики.

### **Шкала оценивания ответов на вопросы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

#### **8.2.2. Темы для докладов**

1. Исследование зависимостей.
2. диаграмма рассеивания;
3. коэффициент множественной корреляции;
4. регрессионный анализ.
5. Построение оптимальных планов.
6. Планирование полного и дробного факторных экспериментов.
7. Анализ методов идентификации динамических объектов.
8. Описание модели объекта при взаимодействии его с внешней средой.

#### **Шкала оценивания**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### Тест

Вопрос 1. Если известно число факторов  $K$ , то какая из формул позволяет найти число опытов?

- 1)  $2^K$ .
- 2)  $K^2$ .
- 3)  $3^K$ .

Вопрос 2. Гипотеза об однородности дисперсий подтверждается, если:

- 1)  $F_{\text{эксп}} > F_{\text{табл.}}$
- 2)  $F_{\text{эксп}} = F_{\text{табл.}}$
- 3)  $F_{\text{эксп}} < F_{\text{табл.}}$

Вопрос 3. С помощью какого статического критерия производится проверка однородности дисперсий?

- 1) Стьюдента.
- 2) Фишера.
- 3)  $\chi^2$ .

Вопрос 4. С помощью какого статического критерия можно исключить из рассмотрения сомнительные результаты эксперимента?

- 1) Стьюдента.
- 2) Фишера.
- 3) Бартлета.

Вопрос 5. С помощью какого статического критерия производится проверка значимости коэффициентов полученной модели?

- 1) Фишера.
- 2) Кохрена.
- 3) Стьюдента.

Вопрос 6. Гипотеза об адекватности полученной модели подтверждается, если:

- 1)  $F_{\text{эксп}} < F_{\text{табл.}}$
- 2)  $F_{\text{эксп}} = F_{\text{табл.}}$
- 3)  $F_{\text{эксп}} > F_{\text{табл.}}$

Вопрос 7. Какое из выражений соответствует свойству симметричности матрицы планирования?

- 1)  $\sum_{i=1}^N x_{ji} = 0$
- 2)  $\sum_{i=1}^N x_{ji} > 0$
- 3)  $\sum_{i=1}^N x_{ji} < 0$

Вопрос 8. Какое из выражений соответствует свойству ортогональности матрицы планирования?

- 1)  $\sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ui} < 0$
- 2)  $\sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ui} = 0$

$$3) \sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ui} > 0$$

Вопрос 9. Какое из выражений соответствует свойству маркировки матрицы планирования?

$$1) \sum_{i=1}^N x_{ji}^2 > N$$

$$2) \sum_{i=1}^N x_{ji} = N$$

$$3) \sum_{i=1}^N x_{ji} < N$$

Вопрос 10. В процессе эксперимента фактор должен:

- 1) Изменяться произвольно.
- 2) Изменяться по заданной программе.
- 3) Быть стабильным, т.е. *const*.

Вопрос 11. Сколько опытов необходимо провести, если число факторов  $K=3$

- 1) 5.
- 2) 8.
- 3) 10.

Вопрос 12. Какое кодированное значение имеет фактор в центре плана?

- 1) -1.
- 2) +1.
- 3) 0.

Вопрос 13. Какое кодированное значение соответствует верхнему уровню фактора?

- 1) -0,8.
- 2) +1,5.
- 3) +1.

Вопрос 14. Какое кодированное значение соответствует нижнему уровню фактора?

- 1) 0,5.
- 2) -1.
- 3) -2.

Вопрос 15. Что называют диапазоном изменения целевой функции?

- 1) Наибольшее значение целевой функции.
- 2) Разность между наибольшим и наименьшим значениями целевой функции.
- 3) Наименьшее значение целевой функции.

Вопрос 16. Влияет ли точность измерения факторов в процессе эксперимента на адекватность модели?

- 1) Влияет.
- 2) Не влияет.
- 3) Однозначного ответа не существует.

Вопрос 17. Дайте определение эксперименту:

- 1) Эксперимент – совокупность действий, к которому приходится обращаться, чтобы задавать объекту управления интересующие нас вопросы.
- 2) Эксперимент – наблюдение за входными и выходными сигналами объекта исследования.
- 3) Эксперимент – один из возможных путей повышения эффективности исследований.

Вопрос 18. Что такое планирование эксперимента?

- 1) Планирование эксперимента – процедура выбора условий проведения опытов, необходимых для решения поставленных задач с требуемой точностью.
- 2) Планирование эксперимента - метод выбора количества и условий проведения опытов, минимально необходимых для отыскания оптимальных условий.
- 3) Планирование эксперимента - процедура выбора числа опытов, необходимых и достаточных для решения поставленных задач с требуемой точностью.

Вопрос 19. Что такое параметр оптимизации?

- 1) Параметр оптимизации — признак, по которому оптимизируется процесс.
- 2) Параметр оптимизации - комбинация выбранных уровней факторов.
- 3) Параметр оптимизации - количественная оценка объекта исследования.

Вопрос 20. Что такое управляемость факторов?

- 1) Управляемость – установление нужного значения и поддержание его постоянно в течение опыта или менять по заданной программе.
- 2) Управляемость – совместимость факторов.
- 3) Управляемость – независимость факторов.

Вопрос 21. Главное требование к модели:

- 1) Способность предсказывать направление дальнейших опытов с заданной точностью.
- 2) Удовлетворение требований, предъявляемых к ней.
- 3) Управляемость и однозначность.

Вопрос 22. Что называется полным факторным экспериментом?

- 1) ПФЭ - эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов.
- 2) ПФЭ - эксперимент, реализующий все возможные неповторяющиеся комбинации уровней независимых переменных, каждая из которых принудительно варьируется на двух уровнях.
- 3) ПФЭ - эксперимент, определяющий структуру и параметры модели.

Вопрос 23. Как записываются условия эксперимента?

- 1) В виде таблицы, называемой матрицей планирования.
- 2) В виде строки, называемой кодовым обозначением.
- 3) Записывается в удобном для экспериментатора виде.

Вопрос 24. При планировании многофакторного эксперимента на скольких уровнях изменяется фактор?

- 1) Одним.
- 2) Трех.
- 3) Двух.

Вопрос 25. Один из методов нахождения коэффициентов линейной модели называется

- 1) метод наибольших квадратов
- 2) метод наименьших квадратов
- 3) метод средних квадратов

Вопрос 26. Колонна синтеза установлена на открытой площадке. Является ли температура воздуха фактором, который следует включить в планирование эксперимента?

- 1) Является.
- 2) Не является.
- 3) Однозначного ответа не существует.

Вопрос 27. В процессе эксперимента произошло нарушение условия стабильности одного из факторов. Что необходимо предпринять?

- 1) Продолжить эксперимент.
- 2) Устранить нестабильность и продолжить эксперимент.
- 3) Заново повторить опыт.

Вопрос 28. Сколько уровней принимает фактор в процессе эксперимента?

- 1) 3.
- 2) 2.
- 3) 4.

Вопрос 29. Что представляет собой математическая модель объекта исследования?

- 1) Уравнение, называемое функцией отклика.
- 2) Набор входных данных.
- 3) Набор выходных данных.

Вопрос 30. Какая градация вводится для интервала варьирования?

- 1) Верхний, нижний.
- 2) Основной, верхний, нижний.
- 3) Широкий, средний, узкий.

### Ответы к тесту

Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ	Номер вопроса	Ответ
1	1	7	1	13	3	19	1	25	2
2	3	8	2	14	2	20	1	26	1
3	2	9	2	15	2	21	3	27	3
4	1	10	2	16	1	22	1	28	1
5	3	11	2	17	1	23	1	29	1
6	1	12	3	18	2	24	2	30	1

### шкала оценивания теста

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

## 8.2.4 Индивидуальные задания

### задание 1

1. Динамические характеристики объектов управления.
2. Ошибки параллельных опытов. Метод Стюдента.

### задание 2

1. Проверка однородности дисперсии. Критерий Фишера.
2. Аппроксимация кривых разгона передаточными функциями высоких порядков.

### задание 3

1. Проверка однородности дисперсии. Критерий Кохрена.
2. Определение кривых разгона объектов регулирования по импульсным характеристикам.

### задание 4

1. Аппроксимация переходных характеристик объектов управления.
2. Оценка значимости коэффициентов.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

## Типовые темы рефератов

1. Цели, задачи, этапы идентификации систем.
2. Цели, задачи, этапы технической диагностики.
3. Аналитические и экспериментальные методы идентификации.
4. Пассивные и активные методы идентификации.
5. Параметрические и непараметрические методы идентификации.
6. Классификация объектов по характеру протекания процессов
7. Классификация объектов по установившемуся значению выходной величины.
8. Классификация объектов по количеству входных и выходных сигналов.
9. Классификация объектов по виду статической характеристики.
10. Классификация объектов по интенсивности возмущений

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

### 8.2.4.

**Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта).** *Не предусмотрено учебным планом*

### 8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы (задания) для экзамена:**

1. Планирование эксперимента
2. Параметры оптимизации
3. Факторы
4. Интервалы варьирования
5. Выбор основного уровня
6. Матрица планирования эксперимента
7. Свойства матрицы планирования эксперимента
8. Пример построения матрицы планирования эксперимента
9. Ошибки параллельных опытов. Метод Стюдента
10. Проверка однородности дисперсии. Критерий Фишера
11. Проверка однородности дисперсии. Критерий Кохрена



12. Метод наименьших квадратов
13. Оценка значимости коэффициентов
14. Оценка адекватности модели

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

#### **8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>				
<b>Этап</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
<b>(уровень )</b>	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>

<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Применять физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: Навыками практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии

<b>Код и наименование компетенции ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления

<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или внедостаточной степени умеет выполнять: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или недостаточной степени владеет: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	Фундаментальные	Применять	Навыками	

<p>ПК-2. Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления данными</p>	<p>законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; - основные химические понятия и законы; - теоретические основы метрологии и стандартизации, принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин</p>	<p>физические законы для решения практических задач; - применять химические законы для решения практических задач; - использовать технические средства для измерения различных физических величин.</p>	<p>практического применения законов физики; - навыками практического применения законов химии</p>	
<p>ПК-18. Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения</p>	<p>Основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; Основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления</p>	<p>Применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; - использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления</p>	<p>Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; - навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления</p>	
<p>Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)</p>				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения,

навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Методы оптимизации и автоматизации проектирования», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационнообразовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает: а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы; в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата; г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет». Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются: а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»); б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе

«Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса; в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает: - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы, г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru> е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/> ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/> з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом; и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися; к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса; л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495490>

2. Коротков, Э. М. Исследование систем управления : учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7647-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489085>

### **Дополнительная литература**

1. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко.



— Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489439>

2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491910>

### **Периодика**

1. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника» : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст : электронный.

## **11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.

<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>
---	---

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>№ 2026</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Компьютерный класс. Лаборатория информационных технологий</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdbc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	MicrosoftOffice 2010	(Договор №Д03от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16.
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	VirtualBox	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	<p><b>№ 2116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих</p>	Windows 7 OLPNLAcdbc
Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249		Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023

программах дисциплин (модулей). Компьютерный класс. Кабинет информационных систем и технологий ЭЛАРА	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D V16 и V17	договор № НП-16-00283 от 1.12.2016 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника

(модулей). Компьютерный класс. Лаборатория информационных технологий № 2026 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Компьютерный класс. Кабинет информационных систем и технологий ЭЛАРА № 2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

#### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

##### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

##### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и

повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине Методы оптимизации и автоматизации проектирования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Методы оптимизации и автоматизации проектирования» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «16» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 6 от «04» марта 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.