

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №32

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф. д.т.н. проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишляков

(подпись)

 «28» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических  
систем и комплексов»  
(Название дисциплины)

Код направления	16.03.01
Наименование направления/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

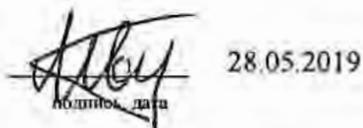
Программу составил(а)

к.т.н., доцент  
должность, уч. степень, звание  
подпись, дата22.05.2019 В.П.Платонов  
инициалы, фамилияПрограмма одобрена на заседании кафедры № 32  
« 22 » мая 2019 г, протокол № 8

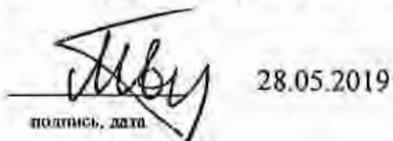
Заведующий кафедрой № 32

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание  
подпись, дата22.05.2019 А.Л. Ронжин  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 16.03.01(01)

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание  
подпись, дата28.05.2019 М.В.Бураков  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание  
подпись, дата28.05.2019 М.В. Бураков  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «16.03.01 «Техническая физика» направленность «Физические методы контроля качества и диагностики». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»;

ОПК-3 «способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-14 «способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров»;

ПК-15 «готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов прочной теоретической базы по основным понятиям и категориям контроля, диагностики и управления качеством, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи при разработке и проектировании физических методов контроля качества и диагностики электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по основным понятиям и категориям контроля, диагностики и управления качеством, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи при разработке и проектировании физических методов контроля качества и диагностики.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать – физические законы, используемые при разработке физических методов контроля качества и диагностики электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов  
 уметь – самостоятельно выбрать рациональные методы исследования устройств и систем  
 владеть навыками – использования современных информационных технологий для решения задач исследования устройств и систем  
 иметь опыт деятельности – в использовании современных поисковых систем;

ОПК-1 «способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»:

знать - фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин  
 уметь – самостоятельно ориентироваться в актуальных проблемах современной физики при разработке физических методов контроля качества и диагностики  
 владеть навыками – компьютерного моделирования мехатронных устройств и систем  
 иметь опыт деятельности – в создании математических моделей устройств электромеханики;

ОПК-3 «способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности»:

знать - современные тенденции развития технической физики в электроэнергетике и робототехнике  
 уметь - разрабатывать экспериментальные макеты информационных модулей  
 владеть навыками – работы с испытательным оборудованием  
 иметь опыт деятельности – в проведении экспериментальных исследований;

ПК-14 «способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров»:

знать - технологические, экономические и эстетические параметры разрабатываемых элементов и узлов  
 уметь - рассчитывать режимы работы устройств  
 владеть навыками – компьютерного моделирования устройств и систем  
 иметь опыт деятельности - в проведении поверочных расчетов электромашинных устройств.

ПК-15 «готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики»:

знать - современные информационные технологии, пакеты прикладных программ для расчета параметров электрофизических технологий

уметь – применять современные информационные технологии

владеть навыками - использования современных информационных технологий

иметь опыт деятельности – в использовании сетевых компьютерных технологий и баз данных для расчета технологических параметров;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Введение в направление
- Электротехника
- Математика
- Физика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Контроль качества технологических операций
- Контроль качества и испытания продукции
- Технические средства систем управления

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	40	40
лекции (Л), (час)	20	20
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	20
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		

<i>Самостоятельная работа</i> , всего	68	68
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1 Техническая диагностика. Основные понятия	1				4
Раздел 2. Статистические методы оценки и анализа результатов контроля	2				5
Раздел 3. Методы и способы технического диагностирования электромехатронных систем	2				10
Раздел 4. Алгоритмы диагностирования электромехатронных систем	2				5
Раздел 5. Диагностирование электрической цепи в установившемся режиме	2				10
Раздел 6. Дефекты оборудования высокого напряжения.	3	5			10
Раздел 7. Основные неисправности электрических машин и их диагностика	3	10			10
Раздел 8. Современные методы контроля и диагностики.	4	5			10
Раздел 9. Перспективы развития методов диагностики и определения надежности электрооборудования.	1				4
Итого в семестре:	20	20			68
Итого:	20	20		0	68

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Техническая диагностика. Основные понятия.

2.	Статистические методы оценки, анализа и контроля.
3.	Методы и способы технического диагностирования электромехатронных систем.
4.	Алгоритмы диагностирования электромехатронных систем
5.	Диагностирование электрической цепи в установившемся режиме
6.	Дефекты оборудования высокого напряжения.
7.	Основные неисправности электрических машин и их диагностика
8.	Современные методы контроля и диагностики.
9.	Перспективы развития методов диагностики и определения надежности электрооборудования.

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Определение места повреждения в кабельной линии импульсным методом	Решение задач в аудитории	2	8
2	Определение места повреждения в кабельной линии петлевым методом	Решение задач в аудитории	2	8
3	Диагностика состояния асинхронного двигателя	Решение задач в аудитории	3	7
4	Диагностика состояния силового трансформатора	Решение задач в аудитории	3	7
5	Определение часовых характеристик воздушных выключателей	Решение задач в аудитории	2	6
6	Определение скоростных и часовых характеристик масляных выключателей	Решение задач в аудитории	2	6
7	Контроль состояния изоляции обмотки статора АД	Решение задач в аудитории	4	7
8	Оценка состояния изоляции силового трансформатора	Решение задач в аудитории	2	7

Всего:	20	
--------	----	--

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	68	68
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Браун М., Раутани Дж., Пэтил Д. Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления. М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2007. – 328 с. (Серия «Силовая электроника»).	10
	Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА – Век, 2008. – 368 с.	10
	Ефимов А.А., Мельников С.Ю. Проектирование средств контроля и диагностики электромеханических систем. Текст лекций. СПб: ГУАП, 2007. – 94 с.	73
	Соловьев Н.В. Введение в системы искусственного интеллекта: учебное пособие. СПб: ГУАП, 2008. – 104с.	130

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты/Екатеринбург: Изд-во Уральского отделения РАН, 2000. - 654 с. (Имеется электронная версия монографии).	5
	Силовая электроника: учебник для вузов/Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Квасюк. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632с.	10

	Мироновский Л.А. Функциональное диагностирование динамических систем: Научное издание. СПб.: Изд-во МГУ-ГРИФ, 1998. – 256с	2
	Иванов Ю.П., Никитин В.Г., Чернов В.Ю. Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов. Учеб. пособие. СПб.: ГУАП, 2004. - 98с.	109
621.382 М 29	Мартынов А.А. и др. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии: Методические указания к выполнению лабораторных работ./ ГУАП.СПб., 2008.	159

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1. Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### **8.2. Перечень информационно-справочных систем**

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-18

2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21
3	Специализированные лаборатории	21-19,26,27

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
<b>ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»</b>	
1	Физика
1	Введение в направление
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Инженерная и компьютерная графика
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Правоведение
1	Иностранный язык
1	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
1	Культурология
1	Дискретная математика
2	Иностранный язык
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	Информатика
2	Физика
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Экология
2	История
2	Экономика
2	Математика. Математический анализ
3	Физика
3	Теоретическая механика
3	Компьютерная графика в профессиональной сфере
3	Иностранный язык
3	Прикладная механика

3	Философия
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Электротехника
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Электроника
4	Прикладная механика
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Социология и политология
4	Основы профилизации
4	Иностранный язык
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Электротехника
4	Информационные технологии
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Профессионально-прикладная педагогическая подготовка
5	Физическая культура
5	Безопасность жизнедеятельности
5	Электроника
5	Математические методы моделирования физических процессов
6	Экспериментальные методы исследований
6	Физическая культура
6	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
6	Математические методы моделирования физических процессов
7	Основы информационной безопасности
7	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
ОПК-1 «способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»	
1	Физика
1	Введение в направление
2	Физика
2	Химия
3	Материаловедение
3	Физика
3	Прикладная механика
3	Электротехника
3	Теоретическая механика
4	Электроника
4	Электротехника

4	Прикладная механика
4	Производственная (технологическая) практика
4	Основы профилизации
5	Электроника
5	Теория физических полей
5	Безопасность жизнедеятельности
5	Электромеханические и полупроводниковые преобразователи электрической энергии
6	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
7	Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики
8	Накопители электромагнитной энергии
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
8	Электромехатронные системы и комплексы
8	Производственная преддипломная практика
ОПК-3 «способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности»	
1	Физика
1	Введение в направление
2	Физика
3	Материаловедение
3	Теоретическая механика
3	Физика
3	Прикладная механика
3	Электротехника
4	Основы профилизации
4	Электроника
4	Электротехника
4	Прикладная механика
5	Электроника
5	Теория физических полей
6	Экспериментальные методы исследований
6	Физические методы получения информации
7	Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
ПК-14 «способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров»	
3	Электротехника
4	Электротехника

5	Теория автоматического управления
6	Системы управления приводом
6	Теория автоматического управления
6	Силовая электроника
6	Физические методы получения информации
6	Схемотехника средств контроля
7	Контроль качества и испытания продукции
7	Системы управления приводом
7	Теория автоматического управления
7	Микропроцессорные средства контроля и диагностики
7	Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики
7	Силовая электроника
7	Микропроцессорные устройства систем управления
7	Диагностика электромеханических устройств
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
8	Технические средства систем управления
8	Электрические аппараты
ПК-15 «готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики»	
4	Информационные технологии
5	Теория автоматического управления
6	Теория автоматического управления
6	Схемотехника средств контроля
6	Базы данных
6	Информационные сети и телекоммуникации
7	Микропроцессорные средства контроля и диагностики
7	Теория автоматического управления
7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
7	Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики
7	Микропроцессорные устройства систем управления
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная	4-балльная шкала	

шкала		
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета

Перечень вопросов (задач) для дифф. зачета	
1	Техническая диагностика. Основные понятия.
2	Статистические методы оценки, анализа и контроля.

3	Методы и способы технического диагностирования электромехатронных систем.
4	Технические требования к средствам диагностирования электромехатронных систем
5	Принципы организации систем технического диагностирования электромехатронных систем.
6	Принципы реализации систем технического диагностирования электромехатронных систем.
7	Алгоритмы диагностирования электромехатронных систем
8	Диагностирование электрической цепи в установившемся режиме
9	Дефекты оборудования высокого напряжения.
10	Основные неисправности электрических машин и их диагностика
11	Современные методы контроля и диагностики.
12	Инфракрасная диагностика.
13	Вибрационная диагностика электрических машин
14	Анализ газов, растворенных в масле
15	Диагностика асинхронных двигателей на основе спектрального анализа токов статора.
16	Импульсные методы дистанционного определения повреждений в кабельных линиях.
17	Перспективы развития методов диагностики и определения надежности электрооборудования.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Параметры, характеризующие магнитные материалы
2	Параметры, характеризующие проводниковые материалы
3	Параметры, характеризующие изоляционные материалы
4	Вибрационная диагностика электрических машин.
5	Инфракрасная диагностика
6	Ультразвуковая диагностика
7	Контроль узлов магнитопроводов
8	Контроль изоляции моточных узлов
9	Контроль электрического сопротивления обмоток

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Оценка состояния изоляции силового трансформатора
2	Контроль состояния изоляции обмоток статора АД
3	Определение скоростных и часовых характеристик масляных выключателей
4	Определение временных характеристик воздушных выключателей
5	Диагностика состояния силового трансформатора
6	Диагностика состояния асинхронного двигателя
7	Определение места повреждения в кабельной линии импульсным методом
8	Определение места повреждения в кабельной линии петлевым методом

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по основным понятиям и категориям контроля, диагностики и управления качеством, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи при разработке и проектировании физических методов контроля качества и диагностики.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой