

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины
«ТЕХНИКА И ТЕОРИЯ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профили подготовки:

13.03.02.1 Электромеханика

13.03.02.2 Электроэнергетические системы и сети

13.03.02.3 Электрические и электронные аппараты

13.03.02.4 Электроснабжение

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2016

Рабочая программа дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профили:

13.03.02.1 Электромеханика

13.03.02.2 Электроэнергетические системы и сети

13.03.02.3 Электрические и электронные аппараты

13.03.02.4 Электроснабжение

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: д.т.н., проф.Беляев В.Л.
к.т.н., доц. Куклев Ю.В.

Рецензент: : д.т.н., проф.Аполлонский С.М.
к.т.н., доц. Зайцев Г.З.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электроэнергетики и электроники от «7»сентября 2016 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ.....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Темы контрольной работы.....	8
5.2. Темы курсовых работ.....	8
5.3. Перечень методических рекомендаций.....	8
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.....	8
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	12
Приложение.....	14

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» является:

изучение основных понятий и современных принципов работы с деловой информацией;

получение представления о корпоративных информационных системах и базах данных;

выработка умения видеть общенаучное содержание информационных проблем, возникающих в практической деятельности бакалавров.

1.2. Изучение дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

овладению методами решения управленческих, инженерных и экономических задач с использованием средств информационных технологий.

формированию общекультурных и профессиональных компетенций в области информационных технологий.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.
ПК-18	Способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей
ПК-19	Способностью к организации работы малых коллективов исполнителей

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических

систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; задачи экспериментального исследования; теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве электрических аппаратов.

Уметь:

применять теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве электрических аппаратов.

Владеть:

методами экспериментального исследования, теорией и техникой эксперимента.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техника и теория экспериментальных исследований» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б.1.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами опорных учебных дисциплин учебного плана: математика; химия; начертательная геометрия и инженерная графика; физика; информатики; теоретической механики; физические основы электроники; электрическое и конструкционное материаловедение; теоретические основы электротехники; прикладная механика; метрология, стандартизация и сертификация, основы электромеханики, теоретические основы электротехники, электрические машины, общая энергетика, теория автоматического управления, силовая электроника, электрические и электронные аппараты, электрический привод, основы теории надёжности.

Приобретённые знания будут непосредственно использованы студентами при изучении последующих дисциплин, прохождении производственной практики, написании выпускных квалификационных работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Грудёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 1..Эксперимент как предмет исследования	90/2,5	4	5		81			
	Тема 1.1.Виды и методы испытаний	45/1,25	2	-		43			
	Тема 1.2 Физические основы измерений	45/1,25	2	5		38			
	Модуль 2. Исследования и испытания элементов электромеханических устройств	90/2,5	4	5		81			
	Тема 2.1 .Виды испытаний электрических и неэлектрических параметров	45/1/25	2	5		38			
	Тема 2.2 Математическая обработка результатов опыта	45/1,25	2	-		43			
ВСЕГО		180/5	8	10		162	1		экз.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ(180 часов)

МОДУЛЬ 1. Эксперимент как предмет исследования.(90часов)

Тема 1.1.Виды и методы испытаний(45часов)

Общие понятия об инженерном эксперименте. Определения, термины и обозначения, связанные с описанием экспериментов и экспериментальной аппаратуры.

Последовательность испытаний и план эксперимента.

Статистический, графический и математический анализы данных эксперимента. Понятие о метрологии, стандартизации, сертификации.

Система предпочтительных чисел – параметрические стандарты и ряды. Законодательная база сертификации и аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Виды учебных занятий:

Тема 1.2. Физические основы измерений(45часов)

Понятие о материи, физической науке и процессе измерений значений физических величин.

Основные формы существования материи и фундаментальные физические понятия (время, пространство, движение, взаимодействие, единство и многообразие мира). Физические величины и их единицы. Принципы взаимодействия приборов и объекта измерения, технологического несовершенства приборов, воздействия внешних возмущений на прибор, несовершенства технологии измерения.

Электромагнитные физические явления. Физические законы, используемые в измерительной технике. Методы измерения электрических и магнитных величин.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Физические основы измерений	2 час
Практическое занятие:	Физические основы измерений	5 час

МОДУЛЬ 2. Исследования и испытания элементов электромеханических устройств(90часов)

Тема2.1 .Виды испытаний электрических и неэлектрических параметров (45часов)

Роль испытаний и исследований для рационального производства и безаварийной эксплуатации электрических аппаратов. Виды испытаний. Испытания как основа для решения вопроса о соответствии используемого аппарата предъявляемым к нему требованиям.

Исследование элементов электрических аппаратов: контактных узлов, приводных механизмов, расцепителей и встроенных реле, изоляции.

Испытания по определению электрических параметров аппаратов. Испытания на надежность. Пути развития и совершенствования методов испытаний и исследований электрических аппаратов на основе современных достижений науки и техники.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Исследования и испытания элементов электрических аппаратов	2 час
Практическое занятие:	Виды испытаний электрических и неэлектрических параметров	5 час

Тема 2.2 Математическая обработка результатов опыта. (45 часов)

Типы ошибок при измерении. Применение теории вероятностей для оценки ошибок при эксперименте.

Нормальный закон распределения результатов и его характеристики. Формула Гаусса. Понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.

Средняя квадратичная и средняя арифметическая ошибки. Коэффициент вариации. Коэффициент Стьюдента.

Необходимое число измерений при эксперименте. Согласование точности измерений со свойствами измеряемого объекта.

Приемы вычислений и точность вычислений погрешностей при измерениях. Статистический анализ данных эксперимента.

Программирование и применение ЭВМ при проведении экспериментов

Виды учебных занятий:

Лекция: Математическая обработка результатов опыта. 2 часа

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольной работы

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 1. Эксперимент как предмет исследования	Измерения электрических параметров цепей

5.2. Темы курсовых работ

Учебным планом не предусмотрена.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по подготовке к практическим работам
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Что является предметом познания?
2. Поясните основной постулат метрологии;
3. Какие межотраслевые системы и комплексы стандартов действуют в РФ?
4. Поясните структуру сертификационных испытаний;
5. В чем состоят задачи измерений, испытаний и контроля?
6. Приведите примеры использования физических законов в измерительной технике;
7. В чем заключается процесс измерения?
8. Дать понятие о материи и формах ее существования;
9. Каковы элементы современной физической картины мира?
10. Назовите основные физические величины и их единицы (система СИ);
11. Назовите основные электромагнитные явления, которые используются в измерительной технике;
12. Назовите основные константы макро- и микромира.
13. Назовите виды испытаний электрических аппаратов.
14. Какими силами вызывается отброс контактов?
15. Что может служить мерой износа контактов?
16. Как проверяется одновременность размыкания контактов?
17. В чем заключаются методики испытаний на длительное нагревание, электродинамическую и термическую стойкости электрических аппаратов?
18. Какое оборудование применяется для проверки прочности изоляции и сопротивления изоляции?
19. Как проводятся климатические испытания на воздействие влажности, пыли, гололеда, инея, солнечного излучения и т. д.?
20. Что понимается под надежностью электрического аппарата?
21. Какие показатели характеризуют безотказность и долговечность работы аппарата?
22. Какие существуют пути для совершенствования методов испытаний электрических аппаратов?
23. Дайте понятие о нормальном законе распределения измерений. Закон Гаусса;
24. Как определяется центр распределения при нормальном законе?
25. Как определяется среднеквадратичное отклонение при нормальном законе?
26. Дайте понятие о доверительном интервале для центра распределения. Как он определяется?
27. Что понимают под точностью вычислений погрешностей?
28. Дайте понятие о дисперсии, коэффициенте вариации и Стьюдента.
29. В чем заключаются графический и математический анализы данных эксперимента?
30. Каким образом возможно применение ЭВМ при инженерном эксперименте?

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бекряев В. И. Практикум по основам теории эксперимента [Электронный учебник] : Учебное пособие / Бекряев В. И., 2013, Российский государственный гидрометеорологический университет. - 72 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/12520>
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Кожухар В. М., 2010, Дашков и К - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/4453>
3. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Кузнецов И. Н., 2013, Дашков и К. - 284 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10947>
4. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Шкляр М. Ф., 2012, Дашков и К. - 244 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10946>
5. Яремчук С. В. Организация проведения экспериментальных исследований [Электронный учебник] : Учебно-методическое пособие / Яремчук С. В., 2011, Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет. - 141 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22282>

Дополнительная литература

Болотин, И.Б. Измерения при испытании аппаратов в режимах короткого замыкания / И.Б. Болотин, Л.З. Эйдель. – Л.: Энергоатомиздат,

1. Основы научных исследований : рабочая прогр., задания на контрол. работу / сост.
2. Основы научных исследований [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост.: В. В. Дембовский, М. А. Иоффе, 2008, Изд-во СЗТУ. - lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=M--20081217

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из модулей студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. При изучении модуля следует выполнить задания контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.

2. Библиотека.

3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

4. Электронная информационно-образовательная среда университета.

5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Практическая работа 1	0 – 10
Практическая работа 2	0 – 10
Тест по модулю 1	0 – 8
Тест по модулю 2	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.
ПК-18	Способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей
ПК-19	Способностью к организации работы малых коллективов исполнителей

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Эксперимент как предмет исследования	ПК-1,2,7.18,19	Контрольный тест 1 Практическое занятие 1
2	Модуль 2. Исследования и испытания элементов электромеханических устройств	ПК-1,2,7.18,198	Контрольный тест 2 Практическое занятие 2-3 Контрольная работа
3	Модуль 1-2	ПК-1,2,7.18,19	Контрольная работа Практические работы Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать ПК-1,2,7.18,19 физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; методики испытаний деталей и узлов электрических аппаратов	Не знает	Имеет понятие о физических явлениях в электрических аппаратах, но не знает основных методик испытаний.	Знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, но не знает виды и порядок испытаний.	Знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, и основы теории, но не может применить знания в области испытаний.	Знает основные понятия физических явлений в электрических аппаратах, и основы теории. Умеет применять методики испытаний.
Второй этап	Уметь ;ПК-1,2,7.18,19 применять методики испытаний элементов электрических аппаратов, обрабатывать результаты испытаний	Не умеет	Ошибается в выборе методов испытаний электрических аппаратов	Правильно определяет задачи по испытаниям электрических аппаратов, но не умеет применять основные методики испытаний	Умеет применять методики испытаний электрических аппаратов, оформлять отчеты, но не умеет обрабатывать результаты	Умеет применять методики испытаний электрических аппаратов, оформлять отчеты и обрабатывать результаты..
Третий этап	Владеть ПК-1,2,7.18,10 владеет методами испытаний параметров электрических аппаратов, способностью оформления отчетов и обработкой результатов	Не владеет	Имеет понятие о методах испытаний, но не владеет способностью обработки результатов испытаний и оформлением отчетов	Владеет методами испытаний параметров электрических аппаратов, но не владеет порядком оформления результатов	Владеет методами испытаний электрических аппаратов и навыками составления отчетной документации, но ошибается в обработке результатов испытаний.	Владеет методами испытаний электрических аппаратов и грамотно составляет отчетную документацию и обрабатывает результаты испытаний.

4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Практическая работа 1	0 – 10
Практическая работа 2	0 – 10
Тест по модулю 1	0 – 8
Тест по модулю 2	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

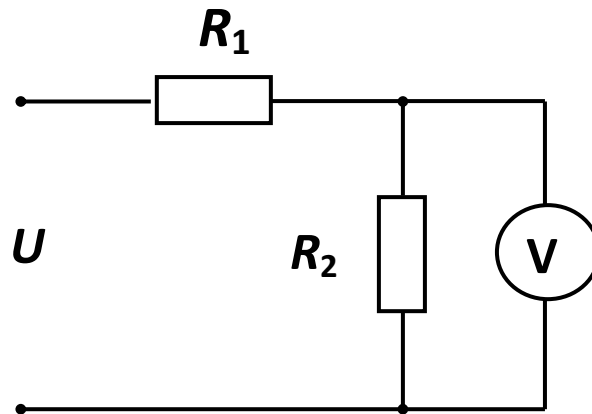
5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

ЗАДАЧА 1. В электрической схеме (рисунок) с последовательным соединением сопротивлений R_1 и R_2 для измерения падения напряжения на сопротивлении R_2 к нему подключен параллельно вольтметр V . Напряжение источника – U . Вольтметр имеет внутреннее сопротивление R_B и класс точности $\pm 0,5$. Определить погрешность измерения напряжения вольтметром. Данные для расчета приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U, В$	380	320	220	380	320	220	100	150	220	320
$R_1, кОм$	10	5	6	10	9	6	5	9	6	9
$R_2, кОм$	30	10	2	50	40	30	10	30	40	30
$U_B, В$	450	650	250	600	450	450	100	150	300	350

R_B , кОм	90	60	30	90	60	90	30	40	60	50
-------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



5.2. Типовой вариант задания на практическую работу.

Физические основы измерения

Виды испытаний электрических и неэлектрических параметров

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. План и спектр плана эксперимента имеют разное количество точек при:

- a. проведении активного эксперимента
- b. наличии дублирующих опытов
- c. отсутствии дублирующих опытов
- d. проведении пассивного эксперимента

2. При построении матрицы плана отсеивающего эксперимента используется метод

- a. случайного поиска
- b. перевала
- c. случайного баланса
- d. наименьших квадратов

3. К основными принципами планирования эксперимента не относится принцип

- a. сопоставления с шумом
- b. замещения
- c. оптимальности
- d. рандомизации

4. При проведении отсеивающего эксперимента количество уровней варьирования факторов берут:

- a. равным двум
- b. равным трем
- c. не менее двух
- d. не менее трех

5. Систематическое изменение отклика называют:

- a. областью действия
- b. факторным пространством
- c. случайным полем
- d. дрейфом объекта

6. План эксперимента, который минимизирует максимальную дисперсию предсказания отклика, называется:

- a. G - оптимальным
- b. A - оптимальным
- c. D - оптимальным
- d. E - оптимальным

7. При планировании эксперимента к факторам не относятся

- a. контролируемые, но неуправляемые переменные
- b. совокупность неконтролируемых переменных
- c. контролируемые и управляемые переменные
- d. совокупность контролируемых переменных

8. Если коэффициент корреляции между двумя переменными имеет отрицательное значение, то при увеличении одной переменной вторая переменная

- a. не изменяется
- b. принимает отрицательные значения
- c. увеличивается
- d. уменьшается

9. На усиленный план выборочного контроля переходят, если при приемке определенного числа последних партий продукции было забраковано:

- a. более 2 партий
- b. 0 партий
- c. 2 партии
- d. 1 партия

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

- 6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4.Производится идентификация личности студента.
- 6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.