

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт Инженерных систем и энергетики
Кафедра Теоретические основы
электротехники

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«23» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«24» марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические измерения

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 3

Семестр (ы) 5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Клундук Г.А., к.т.н.; 31.01.2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия примерной основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профессиональным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Теоретические основы электротехники, протокол от 01.02.2023 г. № 7

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Г.А. Клундук, 01.02.2023 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 28.02.2023 г. № 7

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 28.02.2023г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 28.02.2023г.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 5 |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 6 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 7 |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ..... | 9 |
| 4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ..... | 10 |
| 4.4.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i> | 10 |
| 4.4.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i> | 11 |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 11 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)..... | 11 |
| 6.2 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)..... | 11 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... | 11 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ | 13 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... | 14 |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 15 |
| ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД | 17 |

Аннотация

Дисциплина «Электрические измерения» является вариативной частью базовой части профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

ОПК-5 -способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности направленной на решение инженерно-технических задач с учетом установленных требований.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 16 часов), лабораторные занятия (в кол-ве 32) часов и (60 часа) самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Электрические измерения*» включена в ОПОП вариативной части математического и естественнонаучного цикла, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Реализация в дисциплине «*Электрические измерения*» требований ФГОС ВО ООП и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направлена на формирование следующих компетенций.

общепрофессиональные (ОПК)

- способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5);

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранного профиля подготовки – «Электрооборудование и электротехнологии в АПК».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «*Электрические измерения*» являются знание математики, физики, теоретических основ электротехники.

Содержание дисциплины «*Электрические измерения*» является логическим продолжением содержания дисциплин математики, физики и служит основой для освоения дисциплин: электроснабжение, эксплуатация электрооборудования.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью освоения учебной дисциплины «*Электрические измерения*» является формирование у студентов знаний о современных методах и средствах электрических измерений, приобретение ими практических навыков для решения поставленных измерительных задач.

Задача освоения учебной дисциплины «*Электрические измерения*» - передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области электрических измере-

ний; обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач этой дисциплины.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| ОПК-5 Способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. | ИД-1 оПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации | Знать: основы измерительной техники; Уметь: проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различного энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач. ед. (108 часов).

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|--|--------------|------------|-----------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам №5 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 3 | 108 | 108 |
| Контактная работа | 1,4 | 48 | 48 |
| в том числе: | | | |
| Лекции (Л) | | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Семинары (С) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,6 | 60 | 60 |
| в том числе: | | | |
| курсовая работа (проект) | | | |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 30 | 30 |
| контрольные работы | | | |
| реферат | | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 21 | 21 |
| подготовка к зачету | | 9 | 9 |
| др. виды | | | |
| Вид контроля: | | | зачет |

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных | ча | со | в | ла | Контактная работа | Внеаудиторная |
|----------------------------------|----|----|---|----|-------------------|---------------|
|----------------------------------|----|----|---|----|-------------------|---------------|

| единиц дисциплины | | Л | ЛЗ | работа (СРС) |
|--|------------|-----------|-----------|--------------|
| Модуль 1. Классификация и основные параметры измерительных приборов | 26 | 6 | 0 | 20 |
| 1.1 Общие сведения об электрических измерениях и технических средствах. | 8 | 2 | - | 6 |
| 1.2 Масштабные измерительные преобразователи тока и напряжения. | 8 | 2 | - | 6 |
| 1.3 Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки. | 10 | 2 | - | 8 |
| Модуль 2. Измерения электрических величин | 82 | 10 | 32 | 40 |
| 2.1 Измерение тока и напряжения. | 18 | 2 | 6 | 10 |
| 2.2 Измерение мощности и энергии в цепях переменного тока. | 16 | 2 | 6 | 8 |
| 2.3 Измерение сопротивлений. | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 2.4 Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин. | 14 | - | 8 | 6 |
| 2.5 Понятия об аналоговых и цифровых приборах | 16 | 2 | 8 | 6 |
| 2.6 Измерения магнитных величин. | 8 | 2 | - | 6 |
| ИТОГО | 108 | 16 | 32 | 60 |

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Классификация и основные параметры измерительных приборов.

Модульная единица 1.1. Общие сведения об электрических измерениях и технических средствах.

Общие сведения об электрических измерениях и технических средствах: понятие измерения; классификация средств измерений; погрешности измерений, номинальные величины и постоянные приборов.

Модульная единица 1.2. Масштабные измерительные преобразователи тока и напряжения.

Шунты и добавочные резисторы; измерительные трансформаторы тока и напряжения, их применение и метрологические характеристики.

Модульная единица 1.3 Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки.

Магнитоэлектрический (обычный и логометрический). Электромагнитный. Электродинамический и ферродинамический. Электростатический. Условные обозначения электроизмерительных приборов.

Модуль 2. Измерения электрических и магнитных величин.

Модульная единица 2.1. Измерение тока и напряжения.

Меры электрических величин. Методы измерений. Измерение тока. Измерение напряжения. Компенсационный метод измерения.

Модульная единица 2.2. Измерение мощности и энергии в цепях переменного тока.

Измерение активной мощности в цепях однофазного тока. Измерение активной и реактивной мощностей в цепях трехфазного тока. Измерение электрической энергии в цепях переменного тока.

Модульная единица 2.3. Измерение сопротивлений.

Измерение сопротивлений амперметром и вольтметром. Измерение сопротивлений омметром. Измерение сопротивлений, индуктивностей и емкостей мостовыми приборами.

Модульная единица 2.4.Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.

Назначение приборов для регистрации и записи показаний в функции времени. Самопишущие приборы, осциллографы (структурная схема, устройство.и назначение отдельных узлов).

Модульная единица 2.5.Понятия об аналоговых и цифровых приборах.

Измерение переменного тока амплитудного, среднего и среднеквадратичного значения аналоговыми электронными вольтметрами. Цифровые измерительные приборы.

Модульная единица 2.6.Измерение неэлектрических величин.

Общие сведения. Структурные схемы. Классификация измерительных преобразователей

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|-----------------------------------|--------------|
| 1 | Модуль 1. Основы метрологии | | | 6 |
| | Модульная единица: 1.1 | Лекция № 1: Общие сведения об электрических измерениях и технических средствах.. | зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 1.2 | Лекция № 2. Масштабные измерительные преобразователи тока и напряжения. | зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 1.3 | Лекция № 3. Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки. | зачет, устный опрос | 2 |
| 2 | Модуль 2. Измерения электрических и магнитных величин | | | 10 |
| | Модульная единица: 2.1 | Лекция № 4. Измерение тока и напряжения. | Тестирование, зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 2.2 | Лекция № 5. Измерение мощности и энергии в цепях переменного тока. | зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 2.3 | Лекция № 6. Измерение сопротивлений. | зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 2.5 | Лекция № 7. Понятия об аналоговых и цифровых приборах. | зачет, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица: 2.6 | Лекция № 8. Измерение неэлектрических величин. | зачет, устный опрос | 2 |
| | ИТОГО | | | 16 |

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

Учебным планом не предусмотрены

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| 1 | Модуль 2. Измерения электрических и магнитных величин | | | 32 |
| | Модульные единицы: 2.1 | Лабораторная работа №1 «Измерение силы постоянного электрического тока» | защита отчета по ЛЗ | 2 |
| | Модульные единицы: 2.1 | Лабораторная работа №2,3 «Измерение постоянного напряжения методом компенсации» | защита отчета по ЛЗ | 4 |
| | Модульные единицы: 2.2 | Лабораторная работа № 4,5,6 «Измерение мощности постоянного электрического тока» | защита отчета по ЛЗ | 6 |
| | Модульные единицы: 2.3 | Лабораторная работа №7,8 «Прямые измерения активного электрического сопротивления» | защита отчета по ЛЗ | 4 |
| | Модульные единицы: 2.4 | Лабораторная работа №9,10,11,12 «Измерение параметров гармонического напряжения с помощью осциллографа» | защита отчета по ЛЗ | 8 |
| | Модульные единицы: 2.5 | Лабораторная работа №13,14 «Измерение переменного электрического напряжения» | защита отчета по ЛЗ | 4 |
| | Модульные единицы: 2.5 | Лабораторная работа №15,16 «Измерение переменного электрического напряжения» при измерении переменного напряжения. | защита отчета по ЛЗ | 4 |
| | ИТОГО | | | 32 |

Самостоятельное изучение разделов дисциплины виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, самоподготовки к лабораторным занятиям и текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям и их защите;
- подготовка к текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

¹Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

– Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины: организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=3103>.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|---|------------------------------|--|--------------|
| Модуль 1 Классификация и основные параметры измерительных приборов | | | 20 |
| 1 | М.Е. 1.1-1.3 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Физические величины и шкалы измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация. Подготовка к опросу по темам раздела. | 20 |
| Модуль 2 Измерения электрических и магнитных величин | | | 40 |
| 2 | М.Е. 2.1-2.3 | Проработка теоретического материала по темам разделов: определение систематических погрешностей; определение поправки измерений; определение мощности, потребляемой приборами; измерение линейных токов, линейных напряжений, коэффициента мощности цепи и расхода активной энергии всей цепи. Подготовка к лабораторным занятиям и к опросу по темам раздела. | 22 |
| 3 | М.Е. 2.4-2.6 | Проработка теоретического материала по темам разделов: измерение несинусоидального напряжения с помощью аналоговых измерительных приборов. Подготовка к лабораторным занятиям и к опросу по темам раздела. | 18 |
| ВСЕГО | | | 60 |

Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрены

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|--|--------|----|-------|-------------|--------------------------------|
| ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. | М1 | М2 | М1-М2 | | устный опрос, защита ЛЗ, зачет |
| ПК-8. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельско- | М2 | М2 | М1-М2 | | устный опрос, защита ЛЗ, зачет |

| Компетенции | Лекции | ЛЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|-----------------------------|--------|----|-----|-------------|--------------|
| хозяйственном производстве. | | | | | |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература:

- 1.Сергеев А.Г., Метрология стандартизация и сертификация, М.: Юрайт, 2012.- 812с.
- 2.Тамахина А.Я., Бесланев Э.В., Стандартизация, метрология, подтверждение ответственности, Лабораторный практикум: учебное пособие, СПб.:Лань, 2015.-320с.
- 3.Жуков В.К., Метрология. Теория измерений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры,М.: Юрайт, 2018.-418с.
- 4.Ким К.К., Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация, СПб.: Питер, 2010. -463с.

Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <http://www.rostest.ru/GosreestrSI.php>
2. КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: <http://www.gost.ru>.
4. Международная организация по стандартизации (ИСО): <http://www.iso.ch/>

6.3. Программное обеспечение

Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия) Офисный пакет Office 2007 RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008) MS OpenLicenseOfficeAccess 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)

Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1.

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Направление подготовки 35.03.06«Агроинженерия»

Дисциплина «*Электрические и магнитные измерения*»

| Вид занятия | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-------------|--|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|---|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Л, ЛЗ | Метрология, стандартизация и сертификация | Сергеев А. Г. | М.: Юрайт | 2012 | * | | * | | 30 | 93 |
| ЛЗ | Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум | Тамахина А.Я. Бесланеев Э.В. | СПб.: Издательство «Лань» | 2015 | | * | * | * | Эл ресурс | https://e.lanbook.com/book/56609 |
| Л, ЛЗ | Метрология. Теория измерений. | Жуков В. К. | Издательство Юрайт | 2018 | | * | * | * | Эл ресурс | https://www.biblio-online.ru/bcode/451396 |
| Л, ЛЗ | Метрология, стандартизация и сертификация | Ким К. К. Димов Ю. В. | СПб. : Питер | 2010 | * | | * | | 30 | 68 |

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита лабораторных работ.

Рубежная аттестация студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах: отчет; защита лабораторных работ; по текущей успеваемости.

Промежуточная аттестация по результатам семестра проходит в форме: устного дифференцированного зачета.

Требования для сдачи зачёта.

Студенты, обучающиеся по очной форме получают зачёт при выполнении следующих условий:

- 1) выполнение и защита лабораторных работ.

Защита лабораторных работ оценивается по четырехбальной шкале.

Оценка «**отлично**» ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Оценка «**зачтено**» ставится студенту, который освоил основной материал, не имеет пробелов по отдельным темам и защитил работы на положительную оценку.

| | | |
|----------------|------------|---------------------|
| Менее 60% | не зачтено | неудовлетворительно |
| От 60% до 72% | зачтено | удовлетворительно |
| От 73% до 86% | зачтено | хорошо |
| От 87% до 100% | зачтено | отлично |

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>)

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

| Календарный модуль 1 (КМ ₁) | |
|---|------------------|
| Дисциплинарные модули (ДМ) | Рейтинговый балл |
| ДМ ₁ | 12 |

| Календарный модуль 1 (КМ ₁) | |
|--|------------------|
| Дисциплинарные модули (ДМ) | Рейтинговый балл |
| ДМ ₂ зачет | 74 14 |
| Итого баллов в календарном модуле (КМ ₁) | 100 |

Рейтинг-план дисциплины

| Модули | Модульная единица | Текущий контроль | | | | Промежуточная аттестация | Итого баллов |
|---------------------|-------------------|------------------|-------------|---------------|-----------|--------------------------|--------------|
| | | Лекции | | Выполнение ЛЗ | Защита ЛЗ | | |
| | | Ауд. | СРС | | | | |
| Модуль 1. | МЕ1.1 | 0-2 | 0-2 | | | 0-12 | |
| | МЕ1.2 | 0-2 | 0-2 | | | | |
| | МЕ1.3 | 0-2 | 0-2 | | | | |
| Модуль 2. | МЕ2.1 | 0-2 | 0-2 | 0-4 | 0-5 | 0-74 | |
| | МЕ2.2 | 0-2 | 0-2 | 0-4 | 0-5 | | |
| | МЕ2.3 | 0-2 | 0-2 | 0-4 | 0-5 | | |
| | МЕ2.4 | | 0-4 | 0-4 | 0-5 | | |
| | МЕ2.5 | 0-2 | 0-2 | 0-4 | 0-5 | | |
| | МЕ2.6 | 0-2 | 0-2 | 0-4 | 0-5 | | |
| Итого баллов | | 0-16 | 0-20 | 0-20 | 30 | 0-86 | |
| зачет | | | | | | 0-14 | 0-100 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

5-24 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, лавки, меловая доска.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

1-37 Лаборатория монтажа, ремонта и эксплуатации электрооборудования: Лабораторные стенды, Монтажный инструмент «Набор инструмента электромонтажника» Щиток ЩКП с УЗО. Ножницы по металлу.

Клещи обжимные. Лабораторный автотрансформатор. Дрель. Установка У 5052, У П-34. Источник питания. Осциллограф С1-69. Осциллограф А-306. Прибор ВЧФ5-3. Измеритель сопротивления МС- 2500. Переносной комплект измерительных приборов для проведения испытаний электрооборудования напряжением до 1000 В. Комплект лабораторного оборудования "Электромонтажная панель" ЭМПА1-Н. Набор для монтажа и наладки на электрическом столе (панели) НМН1-СУАД. Комплект лабораторного оборудования "Определение повреждения кабельной линии" ОП. Комплект лабораторного оборудования ТАДИН1-Н-Р. Комплект лабораторного оборудования ТОСЭМ1-С.

1-26 Компьютерный класс; Компьютерный класс с выходом в интернет: Компьютер DEPO Neos i3 2120/4G/DVD+RW/монитSamsung - 20 шт., Передвижной проекционный столик РТ-5, Экран демонстрационный.

4-03 Учебная аудитория; Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер.

4-05 Учебная аудитория; Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi.

4-15 Учебная аудитория Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по дисциплине для обучающихся

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны усвоить:

- приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;
- виды и методы измерения;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

Согласно учебному плану ряд вопросов общей программы дисциплины вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний в форме подготовки и защиты лабораторных работ.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей лабораторной работе.

Лабораторные работы направлены на экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов. Формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать закономерности, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

При выполнении и оформлении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К лабораторной работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Расчетную часть каждой лабораторной работы следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
3. При расчетах необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
4. Все графические построения нужно делать карандашом, пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.
5. Если при проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю.

6. Представленная на проверку лабораторная работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен ре-

цензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К лабораторным работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К зачету допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнивши дополнительные задания по разделам курса.

Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | в печатной форме; в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла. |

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Электрические и магнитные измерения» по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», выполненную к.т.н., доцентом Клундук Г. А.

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования ФГОС ВО по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины «Электрические и магнитные измерения» студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам:

- основ измерительной техники;
- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты.

Структуры рабочей программы соответствует требованиям требований ФГОС ВО ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Тематики лекционных и лабораторных работ соответствуют требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы соответствует требованиям стандарта ФГОС ВО ОПОП

Язык и стиль изложения, терминология соответствует требованиям стандарта

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства соответствует

Рекомендации, замечания отсутствуют

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «Электрические и магнитные измерения» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по специальности: направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Рецензент: Клундук Е.И. Ведингх - СЭИСиС
директор ПАО ФСК ЕЭС - МЭС Сибири

