**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.04.01 «Метрология»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| **Направленность (профиль)** | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Электротехнический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Электрические станции" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Информационно-измерительная техника" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 72 / 2 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет |

Самара 2022

**Б1.О.04.01 «Метрология»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Профессор, доктор технических наук, профессор<br>(должность, степень, ученое звание) | Р.Т Сайфуллин<br>(ФИО) |
| Заведующий кафедрой | Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |

## СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 5
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 5
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 6
4.3 Содержание практических занятий ..... 6
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 10
9. Методические материалы ..... 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 12

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| Теоретическая и практическая профессиональная подготовка | ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. | Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием |
| | | | Уметь осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|
| ОПК-6 | | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 3 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 4 | 4 |
| Лекции | 2 | 2 |
| Практические занятия | 2 | 2 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 62 | 62 |
| подготовка к зачету | 14 | 14 |
| подготовка к лекциям | 24 | 24 |
| подготовка к практическим занятиям | 24 | 24 |
| **Контроль** | 4 | 4 |
| **Итого: час** | 72 | 72 |
| **Итого: з.е.** | 2 | 2 |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Основы метрологии | 2 | 0 | 2 | 62 | 66 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | **Итого** | 2 | 0 | 2 | 62 | 72 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Основы метрологии | Тема 1.1. Метрология - наука об измерениях Тема 1.2. Основные понятия об измерениях и средствах измерений Тема 1.3. Погрешности измерений и средств измерений Тема 1.4. Принципы описания и оценивания погрешностей Тема 1.5 Статистическая обработка результатов измерений | 1.1.1. Предмет метрологии 1.1.2. Краткий очерк истории развития метрологии 1.1.3. Измерение, объект измерения 1.1.4. Единица измерения. Основное уравнение измерения 1.1.5. Шкалы измерений 1.1.6. Размерность. Основные, производные, дополнительные и внесистемные единицы физических величин. 1.1.7. Понятие о единстве измерений 1.1.8. Эталоны единиц физических величин 1.2.1. Классификация измерений 1.2.2. Методы измерений 1.2.3. Общие сведения о средствах измерений 1.2.4. Основные характеристики средств измерений 1.3.1. Виды погрешностей 1.3.2. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений 1.4.1. Систематическая погрешность 1.4.2. Случайные погрешности 1.4.3. Правила и формы представления результатов измерений 1.4.4. Информационные характеристики средств измерений 1.5.1 Прямые измерения с многократными наблюдениями 1.5.2 Прямые однократные измерения 1.5.3 Косвенные измерения 1.5.4 Совокупные измерения 1.5.5 Совместные измерения 1.5.7 Погрешность и неопределенность измерения | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **2** |
| | | | **Итого:** | **2** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема практического занятия** | **Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 | Основы метрологии | Обработка результатов равноточных прямых измерений | ГОСТ обработки результатов прямых измерений. Исключение систематической погрешности. Оценка случайной составляющей погрешности. Обнаружение грубых погрешностей. Проверка результатов измерений на нормальность. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **2** |

| | |
|---|---|
| **Итого:** | **2** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| Основы метрологии | Подготовка к практическим занятиям | ГОСТ обработки результатов прямых измерений. Исключение систематической погрешности. Оценка случайной составляющей погрешности. Обнаружение грубых погрешностей. Проверка результатов измерений на нормальность. | 24 |
| Основы метрологии | Подготовка к лекциям | 1.1.1. Предмет метрологии 1.1.2. Краткий очерк истории развития метрологии 1.1.3. Измерение, объект измерения 1.1.4. Единица измерения. Основное уравнение измерения 1.1.5. Шкалы измерений 1.1.6. Размерность. Основные, производные, дополнительные и внесистемные единицы физических величин. 1.1.7. Понятие о единстве измерений 1.1.8. Эталоны единиц физических величин 1.2.1. Классификация измерений 1.2.2. Методы измерений 1.2.3. Общие сведения о средствах измерений 1.2.4. Основные характеристики средств измерений 1.3.1. Виды погрешностей 1.3.2. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений 1.4.1. Систематическая погрешность 1.4.2. Случайные погрешности 1.4.3. Правила и формы представления результатов измерений 1.4.4. Информационные характеристики средств измерений 1.5.1 Прямые измерения с многократными наблюдениями 1.5.2 Прямые однократные измерения 1.5.3 Косвенные измерения 1.5.4 Совокупные измерения 1.5.5 Совместные измерения 1.5.7 Погрешность и неопределенность измерения | 24 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Основы метрологии | Подготовка к зачету | 1.1.1. Предмет метрологии 1.1.2. Краткий очерк истории развития метрологии 1.1.3. Измерение, объект измерения 1.1.4. Единица измерения. Основное уравнение измерения 1.1.5. Шкалы измерений 1.1.6. Размерность. Основные, производные, дополнительные и внесистемные единицы физических величин. 1.1.7. Понятие о единстве измерений 1.1.8. Эталоны единиц физических величин 1.2.1. Классификация измерений 1.2.2. Методы измерений 1.2.3. Общие сведения о средствах измерений 1.2.4. Основные характеристики средств измерений 1.3.1. Виды погрешностей 1.3.2. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений 1.4.1. Систематическая погрешность 1.4.2. Случайные погрешности 1.4.3. Правила и формы представления результатов измерений 1.4.4. Информационные характеристики средств измерений 1.5.1 Прямые измерения с многократными наблюдениями 1.5.2 Прямые однократные измерения 1.5.3 Косвенные измерения 1.5.4 Совокупные измерения 1.5.5 Совместные измерения 1.5.7 Погрешность и неопределенность измерения | 14 |
| | | **Итого за семестр:** | **62** |
| | | **Итого:** | **62** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| **№ п/п** | **Библиографическое описание** | **Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Кузнецов, В.А. Метрология, стандартизация и сертификация обеспечение практикума : учеб. пособие / В. А. Кузнецов, А. О. Крылов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2009.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|472 | Электронный ресурс |
| 2 | Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И., Вузовское образование: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|79771 | Электронный ресурс |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В. Е.. Эрастов .- 2-е изд., перераб. и доп..- М., Инфра-М, 2019.- 195 с. | Книжный фонд |
| Дополнительная литература | | |
| 4 | Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. для бакалавров / И. М. Лифиц; Рос.гос.торгово-экон.ун-т .- 11-е изд., перераб. и доп..- М., Юрайт, 2016.- 411 с. | Книжный фонд |
| 5 | Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW. Практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие / Голых Ю.Г., Танкович Т.И., Сибирский федеральный университет: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|84244 | Электронный ресурс |
| 6 | Основы метрологии, стандартизации и сертификации в легкой промышленности: учебное пособие / Гребенщикова М.М., Миронов М.М., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|79454 | Электронный ресурс |
| Учебно-методическое обеспечение | | |
| 7 | А-99/17 Метрология, стандартизация и сертификация : лаборатор.практикум / сост.: О. Г. Корганова, Е. И. Татаренко; Самар.гос.техн.ун-т, Информ.-измер.техника.- Самара, 2017.- 76 с. | Книжный фонд |
| 8 | Бочкарев, А.В. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания по выполнению дистанционных лабораторных работ / А. В. Бочкарев, Е. А. Тюрин, П. Ю. Зобнин; Самарский государственный технический университет, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2021.- 14 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|5390 | Электронный ресурс |
| 9 | Малкина, И.В. Метрология измерений : лаборатор. практикум / И. В. Малкина; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2015.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|2592 | Электронный ресурс |
| 10 | Метрология : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост.: О. Г. Корганова, Р. Т. Сайфуллин.- Самара, 2014.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|971 | Электронный ресурс |
| 11 | Метрология, стандартизация и сертификация : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост.: О. Г. Корганова, В. В. Муратова.- Самара, 2019.- 70 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|3779 | Электронный ресурс |
| 12 | Метрология, стандартизация и сертификация : лаборатор. практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост.: О. Г. Корганова, Е. И. Татаренко.- Самара, 2017.- 76 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|2752 | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной

ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Libre Office Calc | The Document Foundation, Германия (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 2 | Libre Office Writer | The Document Foundation, Германия (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 3 | Google Sheets | Google (Зарубежный) | Свободно распространяемое |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 2 | РОСПАТЕНТ | http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru | Ресурсы открытого доступа |
| 3 | Кодекс | http://www.kodeks.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 4 | Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ | http://lib.samgtu.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 5 | Science Direct - http://www.sciencedirect.com. | Science Direct - http://www.sciencedirect.com. | Ресурсы открытого доступа |
| 6 | ВИНИТИ (Всероссийский институт научной и технической информации) | www2.viniti.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 7 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 8 | Электронная библиотека диссертаций РГБ (доступ с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ) | www.lib.samgtu.ru | Ресурсы открытого доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

**Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.01 «Метрология»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.О.04.01 «Метрология»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| **Направленность (профиль)** | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Электротехнический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Электрические станции" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Информационно-измерительная техника" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 72 / 2 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| Теоретическая и практическая профессиональная подготовка | ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. | Владеть методами использования контрольно-измерительным оборудованием |
| | | | Уметь осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Основы метрологии** | | | | |
| ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. | **Владеть** методами использования контрольно-измерительным оборудованием | Вопросы к зачету | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** осуществлять аппроксимацию линейной функции преобразования измерительного преобразования по полученным в ходе его использования результатам измерений с применением метода наименьших квадратов и графического метода | Контрольная работа | Да | Да |
| | **Владеть** методами использования контрольно-измерительным оборудованием | Контрольная работа | Да | Да |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Формы текущего контроля успеваемости**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором в следующих формах:

- контрольная работа;
- оценка работы студентов на практических работах.

**Примерный перечень вопросов к контрольной работе**

Вариант 1. Предмет метрологии. Средства метрологии. Задачи метрологии. Единство измерений.

Вариант 2. Физическая величина. Величины идеальные и реальные. Величины физические и нефизические. Величины энергетические и вещественные. Истинное значение ФВ. Действительное значение ФВ. Влияющая физическая величина. Нормальные, рабочие и предельные условия измерений.

Вариант 3. Объект измерения. Единица измерения. Основное уравнение измерения.

Вариант 4. Шкала физической величины. Шкала интервалов (шкала разностей). Шкала отношений. Абсолютные шкалы.

Вариант 5. Виды измерений. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные. Измерения абсолютные и относительные. Измерения равноточные и неравноточные. Измерения статические и динамические.

Вариант 6. Принцип измерений. Метод измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой.

Вариант 7. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод замещения. Метод противопоставления. Метод совпадений. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

Вариант 8. Средства измерений. Мера. Меры однозначные и многозначные. Наборы мер. Магазины мер. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки. Измерительные системы.

Вариант 9. Метрологические характеристики средств измерений. Точность. Погрешность. Диапазон измерений. Область рабочих частот. Градуировочная характеристика. Номинальная функция преобразования.

Вариант 10. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Форма представления результатов измерения. Информационные характеристики средств измерения. Грубые погрешности и методы их устранения.

Вариант 11. Чувствительность. Порог чувствительности. Разрешающая способность. Полная динамическая характеристика. Частная динамическая характеристика. Общетехнические характеристики.

Вариант 12. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения.

Вариант 13. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.

**Формы промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов к зачету**

1. Предмет метрологии. Цель метрологии. Средства метрологии. Задачи метрологии. Единство измерений.
2. Величина. Классификация величин. Физическая величина. Величины идеальные и реальные. Величины физические и нефизические. Величины энергетические и вещественные. Истинное значение ФВ. Действительное значение ФВ. Влияющая физическая величина. Нормальные, рабочие и предельные условия измерений.
3. Измерение. Объект измерения. Единица измерения. Основное уравнение измерения.
4. Шкала физической величины. Шкала наименований (шкала классификации). Шкала порядка (шкала рангов). Условная шкала. Шкала интервалов (шкала разностей). Шкала отношений. Абсолютные шкалы.
5. Основные и производные физические величины. Система единиц физических величин. Основные, производные и дополнительные единицы. Единицы когерентные и некогерентные. Единицы системные и внесистемные. Единицы кратные и дольные.
6. Виды измерений. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные. Измерения абсолютные и относительные. Измерения простые и статистические. Измерения равноточные и неравноточные. Измерения статические и динамические.
7. Принцип измерений. Метод измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Метод дополнения. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод замещения. Метод противопоставления. Метод совпадений. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.
8. Элементарные средства измерений. Мера. Меры однозначные и многозначные. Наборы мер. Магазины мер. Устройства сравнения. Измерительные преобразователи. Датчики.
9. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы. Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Автономные многофункциональные цифровые приборы. Измерительные установки. Измерительные системы. Виртуальные приборы.
10. Метрологические характеристики средств измерений. Точность. Погрешность. Диапазон измерений. Область рабочих частот. Градуировочная характеристика. Номинальная функция преобразования. Чувствительность. Порог чувствительности. Разрешающая способность. Полная динамическая характеристика. Частная динамическая характеристика. Общетехнические характеристики.
11. Виды погрешностей
12. Классы точности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений
13. Модели погрешности
14. Вероятностное описание результатов и погрешностей
15. Оценка результата измерения
16. Варианты оценки случайных погрешностей
17. Классы точности средств измерений.
18. Эталоны единиц физических величин.
19. Поверочные схемы.
20. Поверка и калибровка средств измерений.
21. Методы передачи размера единицы величины.
22. Стандартные образцы.
23. Измерительные преобразователи. Основные характеристики. Классификация. Датчики. Унифицирующие преобразователи. Масштабные преобразователи.
24. Пассивные масштабные преобразователи. Шунты. Добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
25. Активные масштабные преобразователи. Измерительные усилители. Классификация. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Усилители МДМ. Операционные усилители.
26. Аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы. Структура. Типы. Принцип действия.
27. Магнитоэлектрические приборы. Структура. Устройство. Принцип действия. Характеристики. Использование.
28. Магнитоэлектрические логометры. Принцип действия. Логометрические омметры.
29. Электромеханические приборы с преобразователями. Выпрямительные приборы
30. Электромеханические приборы с преобразователями. Термоэлектрические приборы.
31. Мосты постоянного тока.
32. Мосты переменного тока.
33. Компенсаторы постоянного тока и переменного тока.
34. Цифровые мультиметры

**Тесты по компетенциям**

**Направление подготовки:** 13.03.02

**Профиль:** Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

**Дисциплина:** Метрология

| № | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| **ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности** | | | | |
| 1 | Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите этапы обработки результатов прямых многократных измерений:<br>1) Внесение поправок для исключения систематической погрешности<br>2) Проверка серии результатов на наличие грубых погрешностей<br>3) Вычисление среднего арифметического значения измеряемой величины<br>4) Определение доверительных границ случайной погрешности<br>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. | 1324 | Метрология. Тема 1.1. Законы распределения | 3 |
| 2 | Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Расставьте этапы определения класса точности средства измерений:<br>1) Вычисление относительной или приведенной погрешности на всем диапазоне<br>2) Нахождение наибольшего значения погрешности из полученного ряда<br>3) Округление полученного значения до ближайшего большего числа из стандартного ряда<br>4) Присвоение прибору соответствующего индекса точности<br>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. | 1234 | Метрология. Тема 1.2. Нормирование погрешностей и класс точности | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите иерархию стандартов по уровню их распространения (от локального к глобальному):<br>1) Стандарт предприятия (СТП)<br>2) Национальный стандарт (ГОСТ Р)<br>3) Межгосударственный стандарт (ГОСТ)<br>4) Международный стандарт (ISO)<br>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. | 1234 | Стандартизация и сертификация. Тема 2.1. Стандартизация | 3 |
| 4 | Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите порядок действий при оценке неопределенности измерений:<br>1) Составление диаграммы Исикавы для выявления факторов влияния<br>2) Разделение факторов на устранимые и постоянные<br>3) Расчет первичных источников неопределенности<br>4) Вычисление суммарной и расширенной неопределенности<br>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. | 1234 | Метрология. Тема 1.3. Неопределенность измерений | 3 |
| 5 | Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Расположите исторические этапы развития стандартизации:<br>1) Применение методов стандартизации в Древней Греции<br>2) Внедрение унифицированных узлов для сборки галер в Венеции<br>3) Изготовление взаимозаменяемых ружейных замков во Франции<br>4) Принятие Международной метрической конвенции<br>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. | 1234 | Стандартизация и сертификация. Тема 2.2. Стандартизация | 3 |
| 6 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая единица является базовой для измерения силы | В | Метрология. Тема 1.4. Основные понятия | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | электрического тока в системе СИ:<br>А) Вольт<br>Б) Ватт<br>В) Ампер<br>Г) Кулон | | | |
| 7 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. К какому типу относится шкала IQ для оценки способностей человека:<br>А) Шкала наименований<br>Б) Шкала порядка<br>В) Шкала интервалов<br>Г) Шкала отношений | В | Метрология. Тема 1.5. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 8 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется метод измерений, основанный на замещении измеряемой величины известной величиной, воспроизводимой мерой:<br>А) Метод противопоставления<br>Б) Метод замещения<br>В) Нулевой метод<br>Г) Дифференциальный метод | Б | Метрология. Тема 1.6. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 9 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Разность между результатом измерения и истинным значением величины называется:<br>А) Относительная погрешность<br>Б) Приведенная погрешность<br>В) Абсолютная погрешность<br>Г) Случайная погрешность | В | Метрология. Тема 1.7. Погрешности | 3 |
| 10 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какую цель преследует обязательная сертификация в Российской Федерации:<br>А) Повышение прибыли производителя<br>Б) Обеспечение безопасности продукции для жизни и здоровья<br>В) Сокращение времени производства<br>Г) Реклама новых брендов | Б | Стандартизация и сертификация. Тема 2.3. Сертификация | 3 |
| 11 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что подтверждает знак соответствия | Б | Стандартизация и сертификация. Тема 2.4. | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | "Евразийское соответствие" (ЕАС) на товаре:<br>А) Производство товара в Европе<br>Б) Соответствие техническим регламентам Евразийского союза<br>В) Высокую цену изделия<br>Г) Экологическую чистоту сырья | | Сертификация | |
| 12 | Прочитайте текст и дополните фразу: Метрология — это наука, изучающая комплекс _____. | измерений | Метрология. Тема 1.8. Основные понятия | 3 |
| 13 | Прочитайте текст и дополните фразу: Деятельность по выбору рядов числовых значений параметров изделий называется параметрической _____. | стандартизацией | Стандартизация и сертификация. Тема 2.5. Стандартизация | 3 |
| 14 | Прочитайте текст и дополните фразу: Техническое средство, имеющее нормированные характеристики и применяемое для измерений, — это средство _____. | измерений | Метрология. Тема 1.9. Основные понятия | 3 |
| 15 | Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: В чем заключается различие между погрешностью и неопределенностью измерений? | Погрешность характеризует отклонение значения от истинного а неопределенность описывает рассеяние возможных значений величины. | Метрология. Тема 1.10. Неопределенность измерений | 3 |
| 16 | Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. К какому типу относится шкала температур Цельсия: А) Шкала отношений Б) Шкала порядка В) Шкала интервалов Г) Шкала наименований. Опишите особенность нулевой точки в этой шкале. | В<br>Шкала интервалов имеет условную нулевую точку принятую для удобства практических расчетов температуры. | Метрология. Тема 1.11. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 17 | Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие цели преследует процедура сертификации:<br>А) Защита потребителя от некачественной продукции<br>Б) Обеспечение безопасности | АБ<br>Сертификация гарантирует соответствие продукции установленным нормам и повышает уверенность потребителя в безопасности товара. | Стандартизация и сертификация. Тема 2.6. Сертификация | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | товаров для жизни<br>В) Скрытие дефектов производства<br>Г) Увеличение стоимости логистики. Поясните влияние сертификации на доверие покупателя. | | | |
| 18 | Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие погрешности выделяют по характеру их проявления:<br>А) Систематические<br>Б) Случайные<br>В) Методические<br>Г) Личные. Опишите способ минимизации случайных погрешностей. | АБ<br>Случайные погрешности минимизируются путем проведения многократных измерений и последующей статистической обработки результатов. | Метрология. Тема 1.12. Погрешности | 3 |
| 19 | Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие величины относятся к основным единицам системы СИ:<br>А) Длина<br>Б) Масса<br>В) Время<br>Г) Давление<br>Д) Энергия | АБВ | Метрология. Тема 1.13. Основные понятия | 3 |
| 20 | Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Какие погрешности выделяют по источнику их возникновения:<br>А) Инструментальные<br>Б) Субъективные<br>В) Абсолютные<br>Г) Относительные | АБ | Метрология. Тема 1.14. Погрешности | 3 |
| 21 | Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Какие законы распределения случайных величин часто встречаются в метрологической практике:<br>А) Нормальный закон<br>Б) Закон равномерной плотности<br>В) Закон случая<br>Г) Закон симметрии | АБ | Метрология. Тема 1.15. Законы распределения | 3 |
| 22 | Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие виды стандартов действуют на территории России: | АБВ | Стандартизация и сертификация. Тема 2.7. Стандартизация | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | А) ГОСТ<br>Б) ГОСТ Р<br>В) ПНСТ<br>Г) DIN<br>Д) EN | | | |
| 23 | Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие объекты относятся к интеллектуальной собственности:<br>А) Изобретения<br>Б) Программы для ЭВМ<br>В) Базы данных<br>Г) Оборудование цеха<br>Д) Здание университета | АБВ | Стандартизация и сертификация. Тема 2.8. Интеллектуальная собственность | 3 |
| 24 | Прочитайте текст вопроса и выберите 3 правильных ответа. Какие задачи решает стандартизация в промышленности:<br>А) Обеспечение взаимозаменяемости деталей<br>Б) Установление единой терминологии<br>В) Оптимизация производственных процессов<br>Г) Увеличение штата сотрудников<br>Д) Повышение сложности чертежей | АБВ | Стандартизация и сертификация. Тема 2.9. Стандартизация | 3 |
| 25 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип шкалы и пример измеряемой величины:<br>Тип шкалы (Заголовок 1) \| Пример (Заголовок 2)<br>А. Шкала наименований \| 1. Атлас цветов<br>Б. Шкала порядка \| 2. Твердость тел<br>В. Шкала отношений \| 3. Масса груза<br>\| 4. Температура Цельсия<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | А1<br>Б2<br>В3 | Метрология. Тема 1.16. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 26 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите | А1<br>Б2<br>В3 | Метрология. Тема 1.17. Погрешности | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте вид погрешности и способ ее выражения:<br>Вид погрешности (Заголовок 1) \| Формула (Заголовок 2)<br>А. Абсолютная \| 1. X - Xи<br>Б. Относительная \| 2. (DX / Xи) * 100%<br>В. Приведенная \| 3. (DX / Xн) * 100%<br>\| 4. DX + Xи<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | | | |
| 27 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте метод измерений и его характеристику:<br>Метод (Заголовок 1) \| Характеристика (Заголовок 2)<br>А. Непосредственная оценка \| 1. Считывание значения по шкале прибора<br>Б. Нулевой метод \| 2. Доведение сигнала рассогласования до нуля<br>В. Дифференциальный метод \| 3. Измерение разности величин<br>\| 4. Сравнение с эталоном через год<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | А1<br>Б2<br>В3 | Метрология. Тема 1.18. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 28 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте категорию стандарта и его аббревиатуру:<br>Категория (Заголовок 1) \| Аббревиатура (Заголовок 2)<br>А. Межгосударственный \| 1. ГОСТ<br>Б. Национальный \| 2. ГОСТ Р<br>В. Международный \| 3. ISO<br>\| 4. СТП<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | А1<br>Б2<br>В3 | Стандартизация и сертификация. Тема 2.10. Стандартизация | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте вид измерений и его определение:<br>Вид измерения (Заголовок 1) \| Определение (Заголовок 2)<br>А. Прямое \| 1. Значение получено непосредственно из опыта<br>Б. Косвенное \| 2. Значение вычислено по формуле из прямых данных<br>В. Совокупное \| 3. Определение нескольких одноименных величин<br>\| 4. Измерение в разных условиях<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | А1<br>Б2<br>В3 | Метрология. Тема 1.19. Шкалы и классификация измерений | 3 |
| 30 | Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Сопоставьте тип погрешности по зависимости от величины и ее описание:<br>Тип (Заголовок 1) \| Описание (Заголовок 2)<br>А. Аддитивная \| 1. Сохраняет постоянство на всем диапазоне<br>Б. Мультипликативная \| 2. Возрастает пропорционально значению величины<br>В. Нелинейная \| 3. Изменяется по сложной функциональной зависимости<br>\| 4. Уменьшается при росте температуры<br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. | А1<br>Б2<br>В3 | Метрология. Тема 1.20. Погрешности | 3 |

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл., процедура оценивания представлена в табл. 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

*Таблица 1*

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Контрольная работа | На практическом занятии / письменно | экспертный | зачет/незачет | *журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя* |
| 3 | Промежуточная аттестация - зачет | по окончании изучения курса/ устно | экспертный | зачет/незачет | ведомость, система АИС СамГТУ |

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- контрольная работа: «зачет», «незачет»;
- промежуточная аттестация: «зачет», «незачет».

**Шкала оценивания:**

«**Зачет**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«**Незачет**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 2

*Таблица 2*

**Интегральная оценка**

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.