

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

«Утверждаю»

Проректор по образовательной деятельности  
и цифровизации \_\_\_\_\_ Г.В. Станкевич  
«04» 12 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**12518, ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Направление обучения      | 12518, Измеритель электрофизических параметров                |
| Направленность (профиль)  | Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем |
| Квалификация (степень)    | 2-й разряд  |
| Форма обучения            | очная   |
| Срок освоения             | 2 месяца  |
| Итоговая аттестация       | квалификационный экзамен                                      |
| Выпускающие подразделения | АГУ, кафедра инженерных технологий                            |
| И.о. завкафедрой          | Степанович Е.Ю.,<br>кандидат физико-математических наук       |
| Руководитель программы    | Выборнов Н.А.,<br>кандидат физико-математических наук         |

Астрахань – 2023 год

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Общие положения**

1.1. Нормативные документы для разработки основной программы профессионального обучения.

1.2. Нормативный срок освоения основной программы профессионального обучения.

### **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников и требования к результатам освоения основной программы профессионального обучения**

2.1. Область и объекты профессиональной деятельности.

2.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности.

2.3. Специальные требования к освоению основной программы профессионального обучения.

### **3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

3.1. Рабочий учебный план.

3.2. Календарный учебный график.

3.3. Программы профессиональных дисциплин(модулей).

3.4. Программа практики.

3.5. Программа итоговой аттестации

### **4. Фактическое ресурсное обеспечение ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

4.1. Кадровое обеспечение реализации ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации ОППО

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации ОППО

### **5. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.2. Итоговая аттестация выпускников

### **6. Регламент по организации периодического обновления ОППО в целом и составляющих ее документов**

### **Приложения**

## 1. Общие положения

Основная программа профессионального обучения (ОППО), реализуемая ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» по направлению подготовки **12518, «Измеритель электрофизических параметров»**, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики ОППО, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав ОППО и разработанную университетом с учетом требований рынка труда на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37 (с изм. и доп.).

### 1.1. Нормативные документы для разработки основной программы профессионального обучения

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.);

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 292 от 18 апреля 2013 года (с изм. и доп.);

– Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 14 июля 2023 г. N 534;

– Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденный Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.);

### 1.2. Нормативный срок освоения основной программы профессионального обучения

Нормативный срок освоения ОППО по рабочей профессии 12518 Измеритель электрофизических параметров - 2 месяца.

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

### 2.1. Область и объекты профессиональной деятельности

- измерение электрических параметров изделий типа ТОЛ, ТОТ, М-63;  
- измерение индуктивности и магнитной проницаемости колец асферитовых;  
- измерение емкости, тангенса угла диэлектрических потерь и тока утечки на приборах и автоматах конденсаторов оксидных;

- измерение параметров контура промежуточной частоты (фильтра);

- измерение стабильности на конденсаторах и блоках керамических герметизированных трубчатых;

- измерение электрических параметров и геометрических размеров магнитопроводов из электротехнической стали (толщина ленты 0,03 - 0,35 мм);

- измерение сопротивления между обмотками микротрансформаторов.

- измерение электрических параметров керамических предохранителей, постоянных и переменных резисторов;

- проверка на приборах добротности и электрической емкости стержней антенн;

- измерение емкости с рассортировкой по классам точности на секциях и собранных конденсаторах: бумажных, слюдяных, стеклокерамических, пленочных.

- проверка коэффициента трансформации, асимметрии обмоток, тока холостого хода, сопротивления обмоток и изоляции трансформаторов.

### 2.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Трудовые действия</b> | Измерение электрических параметров радиодеталей на контрольно-измерительных приборах, автоматах и полуавтоматах в серийном и массовом производствах. Измерение электрических параметров: индуктивности, омического сопротивления, емкости на заданный номинал. Измерение электрических параметров селеновых элементов на измерительных пультах. Периодическая проверка на приборах правильности рассортировки изделий по измеряемым параметрам. Электро- и |
|--------------------------|--|

|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | термотренировка резисторов. Замена резисторов и конденсаторов с точностью 5 - 15%. Самостоятельная настройка приборов по эталону на требуемые значения электрических и электромагнитных параметров и периодическая проверка правильности их показаний   |
| <b>Необходимые умения</b> | Составление схем замещения различных электронных устройств; анализ и разработка структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; исследование электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования   |
| <b>Необходимые знания</b> | Наименование, назначение и условия применения контрольно-измерительных аппаратуры и приборов; методы проверки, настройки и регулирования измерительных приборов в процессе работы; правила пользования шкалами и таблицами на погрешность прибора и на изменение емкости после прокаливания; номинальные значения и допускаемые величины измеряемых параметров; методы измерения емкости и подгонки заданной емкости; величину частот, на которых производится измерение магнитных параметров; основные понятия о переменном токе; единицы измерения электрического тока; пределы допусков для измерения по заданному классу точности |

### **2.3. Специальные требования к освоению основной программы профессионального обучения**

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья (с различными формами умственной отсталости).

### **3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса по профессии 12518 Измеритель электрофизических параметров.**

3.1. Рабочий учебный план (Приложение 1).

3.2. Календарный учебный график (Приложение 2).

3.3. Программы профессиональных дисциплин(модулей) (Приложение 3).

3.4. Программа практики (Приложение 4).

3.5. Программа итоговой аттестации (Приложение 5).

### **4. Фактическое ресурсное обеспечение ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

Ресурсное обеспечение ОППО формируется на основе требований к условиям её реализации, определяемых профессиональным стандартом по данному направлению подготовки.

#### **4.1. Кадровое обеспечение реализации ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

Образовательный процесс на факультете осуществляется квалифицированными специалистами.

Квалификация штатного педагогического персонала (Приложение 5):

- высшее образование – 100%,
- ученую степень имеют – 100%,
- средний возраст преподавателей – 38 лет.

Ежегодно преподаватели повышают свою профессиональную и педагогическую квалификацию.

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации ОППО**

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/>

2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС" <https://dlib.eastview.com/>

4. Электронно-библиотечная система Elibrary <https://elibrary.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) <http://mars.arbicon.ru/>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

7. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

**- перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал - Библио Тех» <https://biblio.asu.edu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» <https://urait.ru/>

#### **4.3. Материально-техническое обеспечение реализации ОППО**

Факультет физики, математики и инженерных технологий АГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение лекционных, практических занятий, лабораторных работ и учебной практики, предусмотренных учебным планом. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация ОППО обеспечивает выполнение обучающимся лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин и необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

**5. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОППО по профессии 12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

**5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОППО (текущая и промежуточная аттестация) созданы фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные трудовые функции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разработаны и утверждены на заседаниях кафедр, цикловых комиссий и методических объединений факультетов. Фонды оценочных средств включены в рабочие программы дисциплин (модулей), практик и доводятся до сведения слушателей в течение первых недель обучения.

**Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений**

**Кабинет:** лекционная ауд. 801,

**Лаборатории:** лаборатория электроники и схемотехники (ауд. 810), лаборатория электротехнических дисциплин (ауд. 111), лаборатория механики и молекулярной физики (ауд. 803), лаборатория электричества и магнетизма (ауд. 804)

**Залы:** библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет

#### **5.2. Итоговая аттестация выпускников**

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков ОППО и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям

служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд или класс, категория по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть образовательной программы и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

#### **6. Регламент по организации периодического обновления ОППО в целом и составляющих ее документов**

ОППО ежегодно обновляется в какой-либо части (состав дисциплин, содержание рабочих программ дисциплин, программ практики, методические материалы и пр.) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий, социально-культурной сферы.

Изменения в ОППО осуществляются под руководством руководителя направления подготовки, согласуется с Ученым советом факультета, и оформляется в виде приложения к образовательной программе.

##### **Приложения**

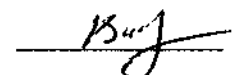
- |               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| Приложение 1. | Учебный план                         |
| Приложение 2. | Календарный учебный график           |
| Приложение 3. | Рабочие программ дисциплин (модулей) |
| Приложение 4  | Программы практик                    |
| Приложение 5. | Программа итоговой аттестации        |

#### **Список разработчиков ОППО, экспертов**

##### **Разработчики:**

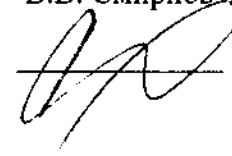
Доцент, к. ф.-м. н.

Н.А. Выборнов



Профессор, д.п.н., к.ф.-м.н.

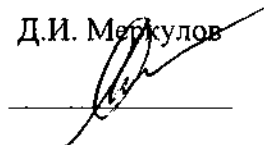
В.В. Смирнов



##### **Эксперты:**

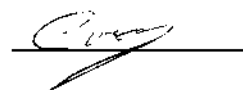
Доцент, к.ф.-м.н.

Д.И. Меркулов



Старший преподаватель кафедры электротехники, электроники и автоматики

Д.В. Старов



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОПО ПО РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ**

**12518 «Измеритель электрофизических параметров».**

Квалификация – Измеритель электрофизических параметров 2-го разряда

Форма обучения – очная

Нормативный срок – 108 часов

Срок обучения – 2 месяца

| Индекс        | Наименование учебных дисциплин, курсов, практик | Количество часов |        |                         | Форма аттестации (контроля) |
|---------------|---|------------------|--------|-------------------------|-----------------------------|
|               |   | Всего            | Теория | Лабораторно-практически |                             |
| <b>ПД.00</b>  |   |                  |        |                         |                             |
| ПД.01         | Физика  | 8                | 2      | 6                       | зачет                       |
| ПД.02         | Теоретические основы электротехники             | 8                | 2      | 6                       | зачет                       |
| ПД.03         | Физические основы электротехники                | 12               | 4      | 8                       | зачет                       |
| ПД.03         | Схемотехника                                    | 36               | 6      | 30                      | зачет                       |
| УП.01         | Учебная практика                                | 36               |        | 36                      | зачет                       |
| ИА            | Квалификационный экзамен                        | 8                |        |                         | экзамен                     |
| <b>Всего:</b> |   | <b>108</b>       |        |                         |                             |

**Пояснения к учебному плану:**

1. Рабочий учебный план составлен на основании «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих» (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (ред. от 12.02.2014.). Обучение заканчивается сдачей квалификационного экзамена. По окончании обучения выдается свидетельство установленного образца.

2. Профессиональные дисциплины и практика являются обязательными для аттестации элементами программы, их освоение должно завершаться промежуточной аттестацией — зачетом или экзаменом. Промежуточная аттестация в форме зачета или экзамена проводится за счет часов, отведенных на освоение дисциплины или практики.

3. Квалификационный экзамен состоит из испытаний следующих видов:

- проверка теоретических знаний;
- практическая квалификационная работа.

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на учебную практику.

## Календарный учебный график

| Учебные недели |   |   |   |   |   |     |   |   |    |    |    |
|----------------|---|---|---|---|---|-----|---|---|----|----|----|
| 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7   | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|                |   |   |   |   |   | :/o | o | o | o  | o  | // |

|    |                           |
|----|---------------------------|
|    | Теоретическое обучение    |
| :  | - Экзамен                 |
| // | -Квалификационный экзамен |
| o  | - Учебная практика        |

| Курс | Учебные недели |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|      | месяц          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|      | неделя         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1    |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |


|    |                           |
|----|---------------------------|
|    | Теоретическое обучение    |
| :  | - Экзамен                 |
| // | -Квалификационный экзамен |



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2

  
Директор  
А.М. Тршев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Направление подготовки

*12518 Измеритель*

Профиль подготовки

*электрофизических параметров*

Квалификация выпускника

*Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно*

*функциональных систем*

Форма обучения

*2 разряд*

*очная*

Астрахань – 2023

Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчик:

Алыкова Ольга Михайловна,

к.п.н., доцент, доцент кафедры инженерных технологий

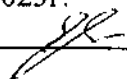


РАССМОТРЕНА

на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой



Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Физика)

## 1.1. Область применения программы

Программа профессиональной дисциплины *(Физика)* предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих основную программу профессионального обучения. Программа разработана на основе требований квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

## 1.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов;

- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей;

- основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения;

- методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов;

- физические основы измерений, методы измерения физических величин.

### Уметь:

- выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы;

- осуществлять корректное математическое описание физических явлений в технологических процессах;

- применять понятия, физические законы и методы решения задач для выполнения технических расчетов, анализа и решения практических проблем, проведения исследований в профессиональной деятельности;

- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, использовать основные приемы оценки погрешности и обработки данных эксперимента.

### Владеть:

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;

- навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов;

- навыками использования основных физических приборов;

- методами экспериментального физического исследования (планирование, постановка и обработка данных эксперимента, в том числе с использованием пакетов стандартного программного обеспечения).

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем дисциплины с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, составляет 8 часов.

## 2. Тематический план и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(Физика)

| № тем         | Темы                      | Кол-во часов |
|---------------|---------------------------|--------------|
| 1.            | Механика                  | 4            |
| 2.            | Электричество и магнетизм | 4            |
| <b>Итого:</b> |                           | <b>8</b>     |

### 2.2. Программа по дисциплине

## **Тема 1. Механика.**

*Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Колебания. Релятивистская механика*

## **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.**

*Основы молекулярно-кинетической теории. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Элементы термодинамики.*

### **3. Условия реализации программы учебной дисциплины**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий и аудиторий: лаборатория механики и молекулярной физики (ауд. 803), лаборатория электричества и магнетизма (ауд. 804), лекционная аудитория № 801.

Оборудование учебных кабинетов:

##### **Ауд. 801:**

Доска – 2 шт.

– Рабочие столы студентов – 18 шт.

– Рабочие стулья студентов – 28 шт.

– Интерактивная доска – 1 шт.

– Компьютер – 1 шт.

##### **Ауд. 803:**

Стол лабораторный – 15 шт.

– Стулья – 20 шт.

– Доска маркерная – 1 шт.

– Плазменная панель – 1 шт.

– Шкафы для физических приборов – 2 шт.

– Установки:

- измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда – 1 шт.

- маятник Максвелла – 1 шт.

- измерение моментов инерции и эллипсоидов инерции твердых тел из крутильных колебаний – 1 шт.

- проверка основного закона динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека – 1 шт.

- крутильный баллистический маятник – 1 шт.

- гироскоп – 1 шт.

- определение ускорения свободного падения на примере математического и обратного маятников – 1 шт.

- проверка законов сохранения энергии – 1 шт.

- эффект Доплера – 1 шт.

- изучение дифракции и интерференции ультразвука – 1 шт.

- равенство гравитационной и инертной масс – 1 шт.

- проверка теоремы Штейнера – 1 шт.

- определение вида зависимости момента инерции от массы и расстояния – 1 шт.

- центробежная сила – 1 шт.

- компьютеры с программным обеспечением RHYWE - 5 шт.

##### **Ауд. 804:**

Учебные столы – 6 шт.

Стулья – 17 шт.

Стол для оборудования – 2 шт.

Рабочее место преподавателя – 1 шт.

Шкаф – 1 шт.

Доска маркерная – 1 шт.

Установки:

- баланс токов изучение силы, действующей на проводник при помощи универсальной установки «Кобра» – 1 шт.

- гистерезис ферромагнитных материалов – 1 шт.

- закон Кулона – 1 шт.

- изучение температурной зависимости различных резисторов диодов;

- магнитное поле катушек закон Био-Савара-Лапласа – 1 шт.

- изучение эффекта Холла в германиевом полупроводнике Р типа – 1 шт.
- измерение импульса индукции при помощи базовой установки «Кобра» – 1 шт.
- измерение индуктивности соленоида при помощи универсальной установки «Кобра» – 1 шт.
- изучение полного контура при помощи универсальной установки «Кобра» – 1 шт.
- определение емкости и индуктивности с использованием модуля генератора функции – 1 шт.
- построение характеристических кривых полупроводников при помощи модуля генератора функции – 1 шт.
- применение правил Кирхгофа к расчету электрических цепей, измерение сопротивлений резисторов мостиком Уитстона – 1 шт.
- исследование потенциального электрического поля – 1 шт.
- исследование условий эксплуатации химических источников тока – 1 шт.
- определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли – 1 шт.
- изменение температуры вещества при помощи термопары – 1 шт.
- расширение предела измерения вольтметра – 1 шт.
- определение числа Фарадея и заряда электрона – 1 шт.
- определение удельного сопротивления электролитов и изучение зависимости сопротивления электролитов от температуры – 1 шт.
- измерение коэффициента самоиндукции, ёмкости и проверка закона Ома для цепи переменного тока – 1 шт.
- Компьютеры с программным обеспечением RHYWE - 5 шт.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### а) Основная литература:

1. Атапин, В. Г. Механика. Теоретическая механика: учебное пособие / Атапин В. Г. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 108 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232297.html> (ЭБС "Консультант студента")

2. Погожих, С. А. Физика. Сборник задач. Механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика: учебное пособие / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 96 с. URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238305.html> (ЭБС "Консультант студента")

3. Трубецкова, С. В. Физика. Вопросы - ответы. Задачи - решения. Ч. 1, 2, 3. Механика: учебное пособие / Трубецкова С. В. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 352 с. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103164.html> (ЭБС "Консультант студента")

б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

### 4. Фонды оценочных средств

#### 4.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

##### Вопросы к зачету

1. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.
2. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Границы применимости классической механики.
4. Взаимодействие тел. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения).

5. Третий закон Ньютона. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса. Виды сил в механике. Силы упругости. Силы трения.

6. Силы тяготения. Центральные силы. Гравитационное поле и его напряженность. Поле силы тяжести вблизи Земли.

7. Понятие о неинерциальных системах отсчета. Работа. Работа переменной силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией.

8. Энергия упруго деформированного тела. Потенциал гравитационного поля и его градиент. Кинетическая энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Условия равновесия системы.

9. Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Число степеней свободы. Центр инерции (масс) твердого тела.

10. Момент силы. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия тела? вращающегося вокруг неподвижной оси.

11. Периодические движения. Колебательные процессы. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период. Уравнение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний.

12. Свободные колебания. Квазиупругие силы. Математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания. Гармонический осциллятор. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

13. Образование волн. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Длина волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Понятие о дифракции волн. Энергия волны. Звук.

14. Принцип относительности Эйнштейна. Постулат о скорости света в вакууме. Преобразования Лоренца и их следствия. Относительность промежутков времени между событиями. Релятивистский закон сложения скоростей. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. Дефект масс, устойчивость системы взаимодействующих частиц.

15. Электромагнитная индукция. опыты, закон индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

16. Получение переменной ЭДС. Сопротивление, индуктивность и емкость и цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс в последовательной и параллельной цепи. Проблема передачи электроэнергии на расстояние, трансформатор.

17. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Электрические автоколебания. Автогенератор на вакуумном триоде и биполярном транзисторе.

18. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.

19. Излучение электромагнитных волн. опыты Герца, вибратор Герца. Изобретение радиосвязи А. С. Поповым. Принцип радиосвязи и радиолокации.

#### 4.2. Критерии оценивания результатов обучения

##### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

| <i>Шкала оценивания</i>  | <i>Критерии оценивания</i>   |
|--------------------------|--|
| 5<br>«отлично»           | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4<br>«хорошо»            | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                           |
| 3<br>«удовлетворительно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов   |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры |

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| <i>Шкала оценивания</i>    | <i>Критерии оценивания</i>  |
|----------------------------|---|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы  |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя      |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание   |



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2  
Директор  
А.М. Трещев



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретические основы электротехники**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Направление подготовки  | <i>12518 Измеритель электрофизических параметров</i>                 |
| Профиль подготовки      | <i>Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>2 разряд</i>  |
| Форма обучения          | <i>очная</i>   |

Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчик:

Выборнов Николай Анатольевич,  
к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры инженерных технологий



РАССМОТРЕНА

на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой  Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Теоретические основы электротехники)

## 1.1. Область применения программы

Программа профессиональной дисциплины *(Теоретические основы электротехники)* предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих основную программу профессионального обучения. Программа разработана на основе требований квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

## 1.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- Методы анализа электрических цепей;
- Основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических устройств; принципы построения электронных схем;

- Конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей.

### Уметь:

- Анализировать полученные результаты и прогнозировать их изменения при изменении начальных условий задачи или некоторых ее параметров;

- Собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных узлов; рассчитывать параметры электрических схем;

- Выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы.

### Владеть:

- Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач;

- Навыками формирования методологии расчета режимов;

- Навыками формирования базы исходных данных;

- Навыками проведения расчетов основных режимов работы.

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем дисциплины с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, составляет 8 часов.

## 2. Тематический план и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(Теоретические основы электротехники)

| № тем | Темы  | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1.    | Электрические цепи постоянного тока                 | 3            |
| 2.    | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | 2            |
| 3.    | Периодические несинусоидальные токи                 | 3            |
|       | <b>Итого:</b>                                       | <b>8</b>     |

### 2.2. Программа по дисциплине

#### Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

*Электрическая цепь и ее элементы. Электрический ток, его величина, направление, единицы измерения. Физические основы работы источника электродвижущей силы (ЭДС). Закон Ома для участка и полной цепи. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость, единицы измерения. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Работа и мощность электрического тока. Преобразование электрической энергии в тепловую, закон Джоуля-Ленца. Использование электронагревательных приборов. Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Режимы работы электрической цепи.*

Виды соединений приемников энергии. Законы Кирхгофа. Понятие о расчете электрических цепей.

### **Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока**

Основные понятия и определения синусоидального тока. Получение синусоидального тока и ЭДС. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС. Графические изображения синусоидальных величин. Символический метод изображения синусоидального тока (комплексный метод).

### **Тема 3. Периодические несинусоидальные токи**

Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодической несинусоидальной кривой в тригонометрический ряд. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов с периодическими огибающими. Расчет цепей с несинусоидальными периодическими ЭДС, напряжениями и токами. Резонанс в цепи несинусоидального тока

### **3. Условия реализации программы учебной дисциплины**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий и аудиторий лаборатория электротехнических дисциплин (ауд. 111), лекционная аудитория № 801.

Оборудование учебных кабинетов:

**Ауд. 801:**

Доска – 2 шт.

- Рабочие столы студентов – 18 шт.
- Рабочие стулья студентов – 28 шт.
- Интерактивная доска – 1 шт.
- Компьютер – 1 шт.

**Ауд. 111:**

- Паяльная станция АТР-1102 – 1 шт.
- Комплект типового лабораторного оборудования "Теоретические основы электротехники" ТОЭ-С-Р (электрические цепи постоянного тока – 20 лабораторных работ, электрические цепи переменного тока - 27 работ, электронные приборы и устройства - 34 работы, электромагнитное поле - 8 работ, однородная длинная линия - 3 работы) – 2 шт.
- Комплект типового лабораторного оборудования "Электрические источники света и светильники" ЭИСС2- С-Р (19 лабораторных работ) – 1 шт.
- Осциллограф АСК-2034 – 1 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

а) Основная литература:

1. Атапин, В. Г. Механика. Теоретическая механика: учебное пособие / Атапин В. Г. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 108 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232297.html> (ЭБС "Консультант студента")

2. Погожих, С. А. Физика. Сборник задач. Механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика: учебное пособие / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 96 с. URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238305.html> (ЭБС "Консультант студента")

3. Трубецкова, С. В. Физика. Вопросы - ответы. Задачи - решения. Ч. 1, 2, 3. Механика: учебное пособие / Трубецкова С. В. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 352 с. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103164.html> (ЭБС "Консультант студента")

б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с

правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

#### 4. Фонды оценочных средств

##### 4.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

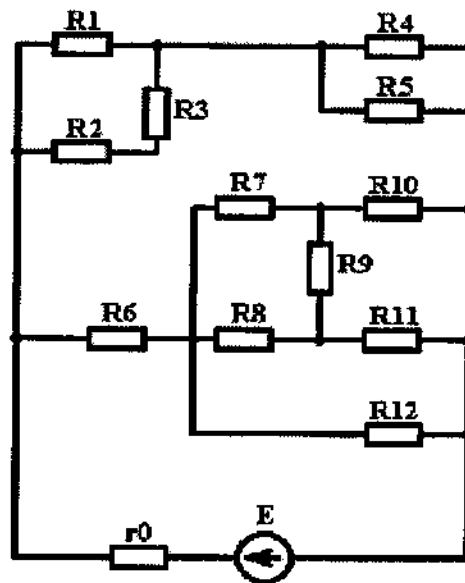
###### Примеры задач / тестов по темам

Тема 1.

Электрические цепи постоянного тока.

**Задание:**





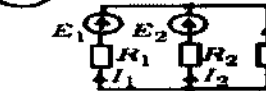


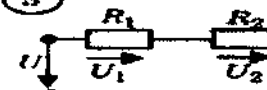
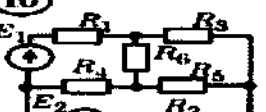
Для электрической цепи определить эквивалентное (входное) сопротивление цепи относительно зажимов источника питания, токи и падения напряжений во всех ветвях цепи. Составить баланс мощности.



$R1 = 7 \text{ Ом}$   
 $R2 = 5 \text{ Ом}$   
 $R3 = 5 \text{ Ом}$   
 $R4 = 2 \text{ Ом}$   
 $R5 = 3 \text{ Ом}$   
 $R6 = 3 \text{ Ом}$   
 $R7 = 5 \text{ Ом}$   
 $R8 = 2 \text{ Ом}$   
 $R9 = 4 \text{ Ом}$   
 $R10 = 2 \text{ Ом}$   
 $R11 = 4 \text{ Ом}$   
 $R12 = 6 \text{ Ом}$   
 $E = 30 \text{ В}$   
 $r0 = 0,2 \text{ Ом}$

Тема 2.

Электрические цепи однофазного синусоидального тока

|  |   |
|--|---|
| <p>① Укажите уравнение первого закона Кирхгофа.</p> <p>1. <math>U = IR</math>.      3. <math>\sum_{m=1}^M E_m I_m = \sum_{n=1}^N U_n I_n</math>.</p> <p>2. <math>\sum_{m=1}^M E_m = \sum_{n=1}^N I_n R_n</math>.      4. <math>\sum_{k=1}^K I_k = 0</math>.</p>  | <p>⑥  Дано: <math>E = 200 \text{ В}</math>;<br/><math>R = 10 \text{ Ом}</math>;<br/><math>U = 100 \text{ В}</math>.</p> <p>Определите ток <math>I</math>, А.</p> <p>10    15    20    30    40<br/>1.    2.    3.    4.    5.</p>  |
| <p>② Найдите правильно составленное уравнение по первому закону Кирхгофа.</p> <p>1. <math>I_1 + I_2 = I_3 + I_4</math>.<br/>2. <math>I_1 + I_4 = I_2 + I_3</math>.<br/>3. <math>I_1 - I_4 = I_2 - I_3</math>.<br/>4. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math>.<br/>5. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0</math>.</p>                                     | <p>⑦  Дано: <math>I = 5 \text{ А}</math>;<br/><math>I_1 = 3 \text{ А}</math>;<br/><math>U = 100 \text{ В}</math>.</p> <p>Определите мощность в сопротивлении <math>R_2</math>, Вт.</p> <p>100    200    300    400    500<br/>1.    2.    3.    4.    5.</p>            |
| <p>③ Выберите правильно составленное уравнение по второму закону Кирхгофа.</p> <p>1. <math>E_1 - E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math>.<br/>2. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 + I_2 R_2</math>.<br/>3. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math>.<br/>4. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 + I_2 R_2</math>.<br/>5. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 - I_2 R_2</math>.</p>  | <p>⑧  Дано: <math>I_1 = 3 \text{ А}</math>;<br/><math>I_2 = 4 \text{ А}</math>.</p> <p>Найдите ток <math>I_3</math>, А.</p> <p>1    -1    5    7    -7<br/>1.   2.   3.   4.   5.</p>   |
| <p>④  Дано: <math>U = 150 \text{ В}</math>;<br/><math>R_1 = 25 \text{ Ом}</math>;<br/><math>R_2 = 50 \text{ Ом}</math>;<br/><math>L = 10 \text{ мГн}</math>;<br/><math>C = 100 \text{ мкФ}</math>.</p> <p>Определите ток <math>I</math>, А.</p> <p>1    2    3    4    5<br/>1.   2.   3.   4.   5.</p>   | <p>⑨  Дано: <math>E_1 = 10 \text{ В}</math>;<br/><math>R_1 = 2 \text{ Ом}</math>;<br/><math>R_4 = 4 \text{ Ом}</math>;<br/><math>I_4 = 5 \text{ А}</math>.</p> <p>Определите ток <math>I_1</math>, А.</p> <p>15    10    8    6    4<br/>1.    2.    3.    4.    5.</p> |
| <p>⑤  Дано: <math>U = 600 \text{ В}</math>;<br/><math>R_1 = 30 \text{ Ом}</math>;<br/><math>R_2 = 20 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определите ток <math>I</math>, А.</p> <p>30    25    20    15    12<br/>1.    2.    3.    4.    5.</p>  | <p>⑩  Сколько уравнений надо составить по законам Кирхгофа для определения токов всех ветвей?</p> <p>2    4    6    8    10<br/>1.   2.   3.   4.   5.</p>   |

### Тема 3

#### Периодические несинусоидальные токи

В схеме, приведенной в задаче 6.32, действует источник негармонического периодического сигнала  $e(t)$ , форма которого соответствует варианту 2 табл. 3.1. Ограничиваясь первыми тремя гармониками, требуется рассчитать выходное напряжение  $u_{\text{вых}}$ , если размах напряжения на входе  $E_m = A_m = 10 \text{ В}$ , а частота повторения  $f = 10^4/2\pi \text{ Гц}$ . Параметры элемента цепи имеют следующие значения:  $R = 10 \text{ Ом}$ ;  $C = 10 \text{ мкФ}$ .

#### Пример итогового теста

##### Вопрос № 1.

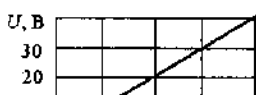
Источник электрической энергии, напряжение, на выводах которого не зависит от электрического тока в нем, это ...

##### Варианты ответов:

1. реальный источник напряжения
2. реальный источник тока
3. идеальный источник напряжения
4. идеальный источник тока

##### Вопрос № 2

При заданной вольт-амперной характеристике приемника его проводимость равна...

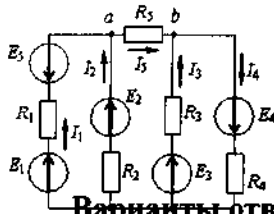


**Варианты ответов:**

1. 0,2 См
2. 2 См
3. 0,5 См
4. 5 См

**Вопрос № 3.**

Если токи в ветвях составляют  $I_1 = 2\text{ A}$ ,  $I_2 = 10\text{ A}$ , то ток  $I_3$  будет равен...

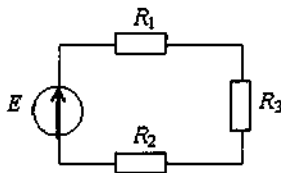


**Варианты ответов:**

1. 12 A
2. 6 A
3. 8 A
4. 20 A

**Вопрос № 4.**

Если  $R_1 = 1\text{ кОм}$ ,  $R_2 = 200\text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20\text{ Ом}$ , то на резисторах будут наблюдаться следующие напряжения...

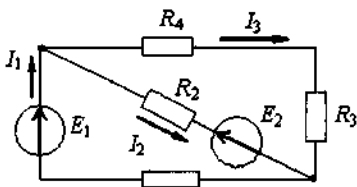


**Варианты ответов:**

1. на  $R_2 > \text{max}$ , на  $R_1 > \text{min}$
2. на  $R_1 > \text{max}$ , на  $R_3 > \text{min}$
3. на всех одно и то же напряжение
4. на  $R_3 > \text{max}$ , на  $R_1 > \text{min}$

**Вопрос № 5.**

Источники ЭДС работают в следующих режимах...



**Варианты ответов:**

1. оба в генераторном режиме
2. оба в режиме потребителя
3.  $E_1$  – потребитель, а  $E_2$  – генератор
4.  $E_1$  – генератор, а  $E_2$  – потребитель



**Вопрос № 6.**

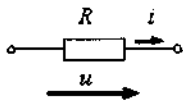
Если период синусоидального тока  $T$  составляет 0,001 с, то частота  $f$  составит...

**Варианты ответов:**

1. 100 Гц
2. 0,00628 Гц
3. 628 Гц
4. 1000 Гц

**Вопрос № 7.**

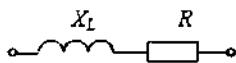
При напряжении  $u(t)=100 \sin(314t+p/4)$  В и величине  $R$ , равной 50 Ом, мгновенное значение тока  $i(t)$  ...

**Варианты ответов:**

1.  $i(t)=2 \sin 314t$  А
2.  $i(t)=0,5 \sin 314t$  А
3.  $i(t)=2 \sin (314t+p/4)$  А
4.  $i(t)=5000 \sin (314t+p/4)$  А

**Вопрос № 8.**

Полное сопротивление  $Z$  приведенной цепи при  $X_L = 30$  Ом и  $R = 40$  Ом составляет...

**Варианты ответов:**

1. 70 Ом
2. 10 Ом
3. 50 Ом
4. 1200 Ом

**Вопрос № 9.**

Единицей измерения реактивной мощности  $Q$  цепи синусоидального тока является...

**Варианты ответов:**

1. ВАр
2. Вт
3. ВА
4. Дж

**Вопрос № 10.**

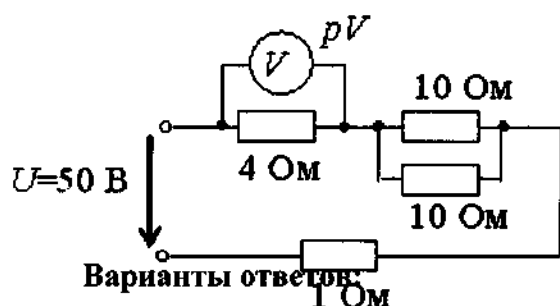
Критерием возникновения резонансного явления в цепи, содержащей индуктивные и емкостные элементы, является...

### Варианты ответов:

1. равенство нулю угла сдвига фаз  $\varphi$  между напряжением и током на входе цепи
2. равенство  $p$  углу сдвига фаз  $\varphi$  между напряжением и током на входе цепи
3. равенство  $L$  и  $C$
4. равенство нулю активного сопротивления цепи  $R$

### Вопрос №11.

При заданных значениях сопротивлений и приложенного напряжения показание вольтметра  $pV$  составит...



1. 2 В
2. 20 В
3. 4 В
4. 8 В

### 4.2. Критерии оценивания результатов обучения


#### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

| Шкала оценивания         | Критерии оценивания  |
|--------------------------|--|
| 5<br>«отлично»           | -последовательно и аргументированно излагает принципы поиска, обработки, анализа и критической оценки найденной профессиональной информации;<br>- имеет системное представление об основных понятиях.  |
| 4<br>«хорошо»            | -четко представляет себе взаимосвязь всех принципов поиска, обработки и анализа информации;<br>- имеет четкое представление об основных понятиях современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет и допускает единичные ошибки. |
| 3<br>«удовлетворительно» | -демонстрирует знание отдельных понятий;<br>-демонстрирует знание отдельных принципов работы с профессиональной информацией, однако недостаточно четко представляет себе их взаимосвязь.   |

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2

  
Директор  
А.М. Трещев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физические основы электроники**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Направление подготовки  | <i>12518 Измеритель электрофизических параметров</i>                 |
| Профиль подготовки      | <i>Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>2 разряд</i>  |
| Форма обучения          | <i>очная</i>   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            |   |
| 2<br>«неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывает сложности с формулировкой основных принципов поиска, обработки, анализа и оценки профессиональной информации;</li> <li>- испытывает сложности при описании основных понятий.</li> </ul> |

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| <i>Шкала оценивания</i>    | <i>Критерии оценивания</i>   |
|----------------------------|--|
| 5<br>«отлично»             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрируются умение последовательно находить, обрабатывать и анализировать профессиональную информацию;</li> <li>- способен не только проанализировать профессиональную информацию, но и дать критическую оценку выявленным фактам.</li> </ul>   |
| 4<br>«хорошо»              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует умение применять на практике базовые профессиональные навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, допускает единичные ошибки;</li> <li>- способен не только найти необходимую профессиональную информацию, но и правильно ее обработать.</li> </ul> |
| 3<br>«удовлетворительно»   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрируются умения применять на практике базовые профессиональные навыки, допускает существенные ошибки;</li> <li>- демонстрируются навыки к абстрактному мышлению, но не обладает навыками анализа, синтеза и оценки информации.</li> </ul>  |
| 2<br>«неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие существенных ошибок в процессе, анализа, синтеза и оценки профессиональной информации;</li> <li>- не способен использовать на практике профессиональные навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>   |

Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчик:

Выборнов Николай Анатольевич,  
к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры инженерных технологий

РАССМОТРЕНА



---

на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой  Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Физические основы электроники)

## 1.1. Область применения программы

Программа профессиональной дисциплины *(Физические основы электроники)* предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих основную программу профессионального обучения. Программа разработана на основе требований квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

## 1.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- физические основы и характеристики электронных приборов;
- принципы использования физических эффектов и явлений в приборах и устройствах микроволновой и оптической электроники
- электронные приборы, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических объектов.

### Уметь:

- Рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники;
- Применять современные математические методы для расчета характеристик и параметров приборов и устройств твердотельной электроники

### Владеть:

- Методами экспериментальных исследований параметров и характеристик электронных приборов и устройств;
- Навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники.

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем дисциплины с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, составляет 12 часов.

## 2. Тематический план и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Физические основы электроники)

| № тем | Темы  | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1.    | Биполярные и полевые транзисторы                      | 6            |
| 2.    | Тиристоры. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. | 6            |
|       | <b>Итого:</b>   | <b>12</b>    |

## 2.2. Программа по дисциплине

### *Тема 1. Биполярные и полевые транзисторы.*

Структура и принцип действия биполярного транзистора. Физическая нелинейная модель транзистора и эквивалентные схемы. Способы включения биполярных транзисторов. Основные режимы работы транзистора,  $h$ -параметры биполярного транзистора. Основные параметры биполярных транзисторов. Транзисторы с инжекционным питанием. Транзистор с управляющим  $p$ - $n$ -переходом. МДП (МОП)-транзисторы. МДП-транзисторы со встроенным каналом. Способы включения полевых транзисторов. Полевой транзистор как четырёхполюсник. МДП-структуры специального назначения. Нанотранзисторы.

### *Тема 2. Тиристоры. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы.*

Классификация и условные графические обозначения тиристоров. Принцип работы тиристоров. Управляемые тиристоры. Симисторы. Основные параметры тиристоров. Области применения тиристоров, схемы включения. Излучающие диоды. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Оптроны.

### **3. Условия реализации программы учебной дисциплины**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории: лаборатории электроники и схемотехники (ауд. 810)

Оборудование лаборатории:

Доска – 1 шт.

Рабочие столы студентов – 9 шт.

Рабочие стулья студентов – 15 шт.

Интерактивная доска – 1 шт.

Компьютер – 1 шт.

Стенд прямоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд обратногоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд изучение явления резонанса и транзисторы – 1 шт.

Осциллограф reakttech – 1 шт.

Стенд силовой ключ на биполярном транзисторе – 1 шт.

Изучение выпрямителей на диодах – 1 шт.

Осциллограф актаком – 1 шт.

Функциональный сигнальный генератор – 1 шт.

Генератор сигналов низкочастотный гз-118 – 1 шт.

Осциллограф с1-93 – 1 шт.

Стенд исследование цепи постоянного тока и изучение осциллографа – 1 шт.

Стенд исследование цепей переменного тока и исследование неразветвленной цепи переменного тока – 1 шт.

Стенд исследование тиристора и управляемый выпрямитель – 1 шт.

Стенд методы измерения импульсных сигналов – 1 шт.

Стенд исследование разветвленной цепи переменного тока и измерение мощности цепей переменного тока – 1 шт.

Стенд «Изучение оптико - волоконной линии связи»

Мультиметры - 12 шт.

«Основы силовой электроники» - 4 шт.

Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники и электроники» - 2 шт.

Стенд транзисторы – 1 шт.

Прибор комбинированный цифровой щ4300 – 1 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

а) Основная литература:

1. Бобылев Ю.Н., Физические основы электроники [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для вузов / Бобылев Ю.Н. - 2-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. - 290 с. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741801307.html> (ЭБС «Консультант студента»)

2. Диденко С.И., Физические основы электроники: полевые приборы [Электронный ресурс] / Диденко С.И. - М.: МИСиС, 2016. - 56 с. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS066.html> (ЭБС «Консультант студента»)

3. Бялик А.Д., Физические основы электроники. Транзисторы. Гальваномагнитные и термоэлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бялик А.Д. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 92 с. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232235.html> (ЭБС «Консультант студента»)

б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

#### **4. Фонды оценочных средств**

**4.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации**



## Вопросы к зачету

1. Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики.
2. Биполярный транзистор: Схема замещения при малых сигналах.
3. Биполярный транзистор: Схемы включения транзистора.
4. Усилительный каскад с общим эмиттером.
5. Графический анализ усилительного каскада.
6. Выбор рабочих точек. Схема замещения каскада.
7. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада.
8. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером.
9. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером, полоса пропускания.
10. Усилительные каскады с общим коллектором.
11. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада.
12. Многокаскадные усилители.
13. Ключевой режим работы биполярного транзистора
14. Особенности построения усилителей постоянного тока.
15. Схемы замещения усилителей постоянного тока.
16. Частотные характеристики усилителей.
17. Дифференциальные усилители, принцип действия.
18. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления
19. Устройство и принцип действия полевого транзистора, основные характеристики.
20. Полевой транзистор: Схема замещения при малых сигналах.
21. Полевой транзистор: Схемы включения транзистора.
22. Усилительный каскад с общим истоком. Схема замещения каскада.
23. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада.
24. Ключевые режимы работы полевого транзистора
25. Обобщенная схема усилителя с обратной связью.
26. Влияние обратной связи на основные характеристики усилителя.
27. Влияние обратной связи на частотные свойства усилителя.
28. Способы включения обратной связи.
29. Операционный усилитель - обозначение и параметры.
30. Идеальные и реальные операционные усилители.
31. Устройства на основе операционных усилителей с отрицательной обратной связью – инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, избирательный усилитель.
32. Расчет коэффициентов усиления и выходного напряжения.
33. Фильтры на основе операционных усилителей.
34. Частотные характеристики.
35. Компараторы напряжений.
36. Триггеры Шмита.
37. Генераторы электрических сигналов на операционных усилителях.
38. Характеристики импульсных сигналов.
39. Основные требования к электронным устройствам при работе в импульсном режиме.
40. Ключевые режимы работы элементов импульсных устройств.
41. Основные понятия алгебры логики.
42. Системы счисления.
43. Основные логические элементы – условные обозначения, таблицы истинности.
44. Реализация логических элементов в диодной логике, ТТЛ и КМОП логике.
45. Синхронные и асинхронные триггеры – типы, особенности, временные диаграммы.
46. Триггеры в интегральном исполнении.
47. Комбинационные логические устройства – шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.
48. Последовательные устройства.
49. Счетчики и регистры – назначение, классификация, основные типы.

- 50. Цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи.
- 51. Принципы построения, основные параметры и характеристики.
- 52. Интегральные микросхемы АЦП и ЦАП.

#### 4.2. Критерии оценивания результатов обучения

##### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

| <i>Шкала оценивания</i>    | <i>Критерии оценивания</i>  |
|----------------------------|---|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя  |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры   |

##### Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

| <i>Шкала оценивания</i>    | <i>Критерии оценивания</i>  |
|----------------------------|---|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы  |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя      |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание   |

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2  
Директор  
А.М. Трещев



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Схемотехника**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Направление подготовки  | <i>12518 Измеритель электрофизических параметров</i>                 |
| Профиль подготовки      | <i>Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>2 разряд</i>  |
| Форма обучения          | <i>очная</i>   |

Астрахань – 2023

Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчик:

Старов Дмитрий Владимирович,  
старший преподаватель  
кафедры инженерных технологий



РАССМОТРЕНА

на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой  Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Схемотехника)

## 1.1. Область применения программы

Программа профессиональной дисциплины *(Схемотехника)* предназначена для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих основную программу профессионального обучения. Программа разработана на основе требований квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

## 1.2. Квалификационные характеристики профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета;
- принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ;
- принципы проектирования, разработки и эксплуатации устройств цифровой автоматики, включая программируемые с использованием микропроцессоров и микроконтроллеров;
- принцип работы основных радиоэлектронных схем.

### Уметь:

- пользоваться методами анализа и синтеза аналоговых и цифровых устройств;
- анализировать работу радиоэлектронных систем;
- разрабатывать и применять проектную и эксплуатационную техническую документацию устройств цифровой автоматики;
- пользоваться современной научно-технической информацией по электронике.

### Владеть:

- навыками оформления схемотехнической документации;
- методами машинного анализа аналоговых и цифровых элементов и узлов электронной аппаратуры.

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем дисциплины с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, составляет 36 часов.

## 2. Тематический план и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Схемотехника)

| № тем | Темы   | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1.    | Методы анализа частотных и переходных характеристик  | 8            |
| 2.    | Принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов | 16           |
| 3     | Элементная база аналоговой и цифровой техники  | 12           |
|       | <b>Итого:</b>  | <b>36</b>    |

## 2.2. Программа по дисциплине

### Тема 1. Методы анализа частотных и переходных характеристик

*Частотный метод анализа переходных процессов в линейных цепях. Интеграл Фурье. Основные теоремы спектрального анализа. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Спектры типовых сигналов. Частотный анализ линейных электрических цепей при непериодических воздействиях. Условия безыскаженной передачи сигналов через линейную цепь. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей.*

**Тема 2. Принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов.**

*Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах.*

Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режимы работы усилительных каскадов. Усилители с трансформаторным включением нагрузки. Безтрансформаторные двухтактные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель. Некоторые схемные решения, используемые в усилителях. Общие сведения. Идеальный операционный усилитель. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах. Области применения операционных усилителей в электронных схемах. Общие сведения. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультигенераторы). Импульсные сигналы. Электронные ключи. Использование МОП-ключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами

### **Тема 3. Элементная база аналоговой и цифровой техники.**

Общие положения. Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Управляемые выпрямители. Внешние характеристики выпрямителей. Параллельный параметрический стабилизатор на полупроводниковом стабилитроне. Последовательный стабилизатор на биполярном транзисторе. Последовательный компенсационный стабилизатор с контуром авторегулирования. Задачи прибора. Принцип работы прибора. Достоинства и недостатки прибора. Где применяются. Логические функции и элементы. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры). Представление и преобразование логических функций. Понятие о минимизации логических функций. Структура и принцип действия логических элементов. Основные параметры и характеристики логических элементов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры. Цифровой компаратор. Преобразователи кодов. Арифметико-логическое устройство.

### **3. Условия реализации программы учебной дисциплины**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории: лаборатория электроники и схемотехники (ауд. 810)

Оборудование лаборатории:

Доска – 1 шт.

Рабочие столы студентов – 9 шт.

Рабочие стулья студентов – 15 шт.

Интерактивная доска – 1 шт.

Компьютер – 1 шт.

Стенд прямоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд обратногоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд изучение явления резонанса и транзисторы – 1 шт.

Осциллограф reakttech – 1 шт.

Стенд силовой ключ на биполярном транзисторе – 1 шт.

Изучение выпрямителей на диодах – 1 шт.

Осциллограф актаком – 1 шт.

Функциональный сигнальный генератор – 1 шт.

Генератор сигналов низкочастотный гз-118 – 1 шт.

Осциллограф с1-93 – 1 шт.

Стенд исследование цепи постоянного тока и изучение осциллографа – 1 шт.

Стенд исследование цепей переменного тока и исследование неразветвленной цепи переменного тока – 1 шт.

Стенд исследование тиристора и управляемый выпрямитель – 1 шт.

Стенд методы измерения импульсных сигналов – 1 шт.

Стенд исследование разветвленной цепи переменного тока и измерение мощности цепей переменного тока – 1 шт.

Стенд «Изучение оптико - волоконной линии связи»

Мультиметры - 12 шт.

«Основы силовой электроники» - 4 шт.

Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники и электроники» - 2 шт.

Стенд транзисторы – 1 шт.

Прибор комбинированный цифровой щ4300 – 1 шт.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **а) Основная литература:**

1. Микушин А.В., Схемотехника мобильных радиостанций [Электронный ресурс] : Монография / Микушин А.В., Сединин В.И. - Новосибирск.: СибГУТИ, 2016. - 288 с- URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785914340350.html> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Дуглас С., Схемотехника современных усилителей [Электронный ресурс] / Дуглас Селф - М. : ДМК Пресс, 2011. - 536 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747024.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Хансиоахим Б., Схемотехника и применение мощных импульсных устройств [Электронный ресурс] / Хансиоахим Блум; пер. с англ. Рабодзея А.М - М. : ДМК Пресс, 2016. - 352 с. (Серия "Силовая электроника".) - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201914.html> (ЭБС «Консультант студента»)
4. Перепелкин Д.А., Схемотехника усилительных устройств [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Перепелкин Д.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 238 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203487.html> (ЭБС «Консультант студента»)
5. Чикалов А.Н., Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Е.В. Титов, С.В. Соколов, А.Н. Чикалов - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 322 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205146.html> (ЭБС «Консультант студента»)

б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

### **4. Фонды оценочных средств**

#### **4.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля и промежуточной аттестации**

##### **Вопросы для опроса**

#### **Тема 1. Методы анализа частотных и переходных характеристик.**

Частотный метод анализа переходных процессов в линейных цепях.

Основные теоремы спектрального анализа.

Частотный анализ линейных электрических цепей при непериодических воздействиях.

Условия безыскаженной передачи сигналов через линейную цепь.

Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей.

#### **Тема 2. Принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов.**

Общие сведения об усилителях электрических сигналов.

Основные параметры и характеристики усилителей.

Усилительные каскады на биполярных транзисторах.

Усилительные каскады на полевых транзисторах.

Режимы работы усилительных каскадов.

Усилители с трансформаторным включением нагрузки.

Безтрансформаторные двухтактные усилители.

Области применения операционных усилителей в электронных схемах.

Общие сведения. Генераторы гармонических сигналов.

Импульсные сигналы. Электронные ключи.

Использование МОП-ключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами.

#### **Тема 3. Элементная база аналоговой и цифровой техники.**

Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители.

Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.

Управляемые выпрямители. Внешние характеристики выпрямителей.



Параллельный параметрический стабилизатор на полупроводниковом стабилизаторе.  
 Последовательный стабилизатор на биполярном транзисторе.  
 Последовательный компенсационный стабилизатор с контуром авторегулирования.  
 Структура и принцип действия логических элементов.  
 Основные параметры и характеристики логических элементов.  
 Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры.  
 Цифровой компаратор. Преобразователи кодов. Арифметико-логическое устройство.

#### 4.2. Критерии оценивания результатов обучения

##### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

| <i>Шкала оценивания</i>    | <i>Критерии оценивания</i>   |
|----------------------------|--|
| 5<br>«отлично»             | -последовательно и аргументированно излагает принципы поиска, обработки, анализа и критической оценки найденной профессиональной информации;<br>- имеет системное представление об основных понятиях.  |
| 4<br>«хорошо»              | -четко представляет себе взаимосвязь всех принципов поиска, обработки и анализа информации;<br>- имеет четкое представление об основных понятиях современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет и допускает единичные ошибки. |
| 3<br>«удовлетворительно»   | -демонстрирует знание отдельных понятий;<br>-демонстрирует знание отдельных принципов работы с профессиональной информацией, однако недостаточно четко представляет себе их взаимосвязь.   |
| 2<br>«неудовлетворительно» | - испытывает сложности с формулировкой основных принципов поиска, обработки, анализа и оценки профессиональной информации;<br>- испытывает сложности при описании основных понятий.  |

##### Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений


| <i>Шкала оценивания</i> | <i>Критерии оценивания</i>   |
|-------------------------|--|
| 5<br>«отлично»          | - демонстрируются умение последовательно находить, обрабатывать и анализировать профессиональную информацию;<br>- способен не только проанализировать профессиональную информацию, но и дать критическую оценку выявленным фактам. |
| 4<br>«хорошо»           | -демонстрирует умение применять на практике базовые профессиональные навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, допускает единичные ошибки;                   |

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | - способен не только найти необходимую профессиональную информацию, но и правильно ее обработать.  |
| 3<br>«удовлетворительно»   | - демонстрируются умения применять на практике базовые профессиональные навыки, допускает существенные ошибки;<br>- демонстрируются навыки к абстрактному мышлению, но не обладает навыками анализа, синтеза и оценки информации.  |
| 2<br>«неудовлетворительно» | - наличие существенных ошибок в процессе, анализа, синтеза и оценки профессиональной информации;<br>- не способен использовать на практике профессиональные навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности |

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2

  
Директор  
А.М. Трещев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Направление подготовки  | <i>12518 Измеритель электрофизических параметров</i>                 |
| Профиль подготовки      | <i>Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>2 разряд</i>  |
| Форма обучения          | <i>очная</i>   |

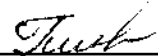
Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчики:

Выборнов Николай Анатольевич,  
доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры инженерных технологий



Погожева Алена Багдасаровна,  
ассистент кафедры инженерных технологий



РАССМОТРЕНА

на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой  Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**
- 4. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью основной программы профессионального обучения в соответствии с требованиями квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.). Учебная практика является частью учебного процесса и направлена на приобретение практического опыта, освоение умений и навыков, необходимых для формирования у обучающихся трудовых функций. В период учебной практики слушатели приобретают практический опыт выполнения работ по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

## 1.2. Цели и задачи учебной практики

Целями прохождения учебной практики является знакомство с основами будущей профессиональной деятельности, овладение профессиональными умениями и навыками, а также получение навыков практической работы с вычислительной техникой и программами моделирования.

Задачи прохождения учебной практики:

- формирование у обучающегося профессионального сознания, мышления и культуры специалиста высшей школы;
- воспитание у обучающегося умения разработки и применения современных технологий производства, оптимальных методов проектирования, исследования;
- развитие у обучающегося индивидуальных инженерных способностей в своей профессиональной деятельности и творческого отношения к своей работе;
- закрепление теоретических знаний и практических навыков для успешного решения профессиональных задач.

## 1.3. Количество часов на освоение программы учебной практики:

Объем дисциплины с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, составляет 36 часов.

## 2. Тематический план и содержание учебной практики

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

| № тем | Темы                  | Кол-во часов |
|-------|-----------------------|--------------|
| 1.    | Подготовительный этап | 6            |
| 2.    | Основной этап         | 24           |
| 3.    | Заключительный этап   | 6            |
|       | <b>Итого:</b>         | <b>36</b>    |

### 2.2. Программа по учебной практике

#### *Подготовительный этап*

*Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Постановка цели и задачи учебной практики. Получение индивидуальных заданий.*

#### *Основной этап*

*Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация материалов, наблюдений, измерений. Изучение средств автоматизации технологических процессов и организационного управления на предприятии (учреждении).*

#### *Заключительный этап*

*Оформление отчета по результатам практики в электронном виде с применением офисных технологий. Сдача зачета по практике*

### 3. Условия реализации программы учебной практики

*Практика проводится на кафедре электротехники, электроники и автоматики АГУ*

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация учебной практики требует наличия учебной лаборатории:  
лаборатория электроники и схемотехники (ауд. 810)

Оборудование лаборатории:

Доска – 1 шт.

Рабочие столы студентов – 9 шт.

Рабочие стулья студентов – 15 шт.

Интерактивная доска – 1 шт.

Компьютер – 1 шт.

Стенд прямоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд обратногоходовой преобразователь – 1 шт.

Стенд изучение явления резонанса и транзисторы – 1 шт.

Осциллограф reakttech – 1 шт.

Стенд силовой ключ на биполярном транзисторе – 1 шт.

Изучение выпрямителей на диодах – 1 шт.

Осциллограф актаком – 1 шт.

Функциональный сигнальный генератор – 1 шт.

Генератор сигналов низкочастотный гз-118 – 1 шт.

Осциллограф с1-93 – 1 шт.

Стенд исследование цепи постоянного тока и изучение осциллографа – 1 шт.

Стенд исследование цепей переменного тока и исследование  
неразветвленной цепи переменного тока – 1 шт.

Стенд исследование тиристора и управляемый выпрямитель – 1 шт.

Стенд методы измерения импульсных сигналов – 1 шт.

Стенд исследование разветвленной цепи переменного тока и измерение  
мощности цепей переменного тока – 1 шт.

Стенд «Изучение оптико - волоконной линии связи»

Мультиметры - 12 шт.

«Основы силовой электроники» - 4 шт.

Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники и электроники» - 2 шт.

Стенд транзисторы – 1 шт.

Прибор комбинированный цифровой щ4300 – 1 шт.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **а) Основная литература:**

1. Коледов Л.А., Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учеб. пособ. для студ. по спец. 210201 "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств". - изд. 3-е; стереотип. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2009. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0766-8:363-20363-20.3Н-1; УЧ-2;

2. Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы : рек. УМО по образованию в области прикл. информатики в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по спец. 080801 "Прикладная информатика" и др. экон. спец. - М. : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2014. - 352 с. : ил. - (Вышш. образование). - ISBN 978-5-8199-0376-6; 978-5-16-003446-1: 110-00: 110-00.УЧ-1;

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Лаппи Ф.Э., Анализ простых электронных цепей. От электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Лаппи Ф.Э. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1917-5

2. Быстров Ю.А., Электронные цепи и микросхемотехника: доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Электроника и микроэлектроника" и по специальностям "Микроэлектроника и

твердотельная электроника" и "Электронные приборы и устройства" направления подготовки дипломированных специалистов "Электроника и микроэлектроника" - М.: Высш. шк., 2002. - 384 с: ил. - ISBN 5-06-004040-2: 68-20: 68-20.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый в процессе прохождения практики**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»;
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) eLibrary ООО «РУНЭБ»;
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ);
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX.

**4. Фонды оценочных средств**

**4.1. Типовые контрольные задания по учебной практике**

**Вопросы для отчета:**

1. Назовите цели и задачи учебной практики.
2. Виды инструктажей по охране труда, их характеристика, сроки проведения.
3. Перечислите средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности.
4. Безопасность труда на оборудовании для пайки и проведения электромонтажных работ.
5. Перечислите опасные и вредные производственные факторы на предприятии прохождения практики.
6. Когда проводится вводный инструктаж работников на рабочем месте по вопросам техники безопасности?
7. Виды противопожарного инструктажа, сроки проведения.
8. Перечень несчастных случаев на производстве, подлежащих расследованию.
9. Порядок использования средств индивидуальной защиты.
10. Организация охраны труда на предприятии, структура, ответственные лица, их обязанности.

**4.2. Критерии оценивания результатов учебной практики**

**Критерии оценивания отчета:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если полно излагает изученный материал, даёт правильное определение; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки отлично, но допускает незначительные ошибки и недочеты, которые сам же исправляет, после наводящих вопросов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если неполно излагает изученный материал, допускает неточности в определении понятий и законов; обнаруживает плохое понимание материала, не может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал непоследовательно, но правильно;

- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если обнаруживает незнание более 50% изучаемого материала, допускает ошибки в определении понятий и законов; обнаруживает не понимание материала, не может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал беспорядочно.

**Показатели оценивания результатов обучения по практике**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| 5<br>«отлично»   | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий по |




Программа разработана на основе квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.) по профессии (12518 Измеритель электрофизических параметров).

Разработчик:

Выборнов Николай Анатольевич,  
к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры инженерных технологий

РАССМОТРЕНА



на заседании кафедры инженерных технологий

Протокол № 4 от 02 ноября 2023г.

И.о. Заведующего кафедрой  Степанович Е.Ю., доцент, к.ф.-м.н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**
- 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА**
- 5. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.) итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров* в образовательных учреждениях, является обязательной.

Программа итоговой аттестации определяет совокупность требований к итоговой аттестации по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

Целью итоговой аттестации является установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров* требованиям квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) (с изм. и доп.). Итоговая аттестация призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров* при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Итоговая аттестация является частью оценки качества освоения основной программы профессионального обучения по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров* и является обязательной процедурой для выпускников, завершающих освоение ОПО.

К итоговым аттестационным испытаниям допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме ОПО по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров*.

Необходимым условием допуска к итоговой аттестации является представление документов, подтверждающих освоение выпускниками прошедших промежуточную аттестацию при изучении теоретического материала и прохождении практики.

### **2. Условия проведения итоговой аттестации**

#### **2.1. Вид итоговой аттестации**

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

#### **2.2. Объем времени на подготовку и проведение итоговой аттестации**

В соответствии с учебным планом по профессии *12518 Измеритель электрофизических параметров* объем времени на подготовку и проведение итоговой аттестации составляет 8 часов.

### **3. Подготовка и проведение квалификационного экзамена**

Условием допуска к экзамену квалификационному является успешное освоение слушателями всех профессиональных дисциплин и прохождение практики.

Предметом оценивания является соответствие освоенных слушателями трудовых действий, необходимых знаний и умений требованиям профессиональных стандартов.

В соответствии с требованиями профессиональных стандартов для проведения квалификационного экзамена должны быть созданы условия, которые максимально приближают оценочные процедуры к будущей профессиональной деятельности выпускников. В частности, необходимо обеспечить материально — техническое оснащение оценочных процедур, характеристики которого регламентируются профессиональными стандартами.

В помещении, где проводится квалификационный экзамен, должна быть подготовлена необходимая учебно-методическая и нормативно- регламентирующая документация, материально-техническое оснащение, в том числе оборудование (при необходимости) и следующие обеспечивающие оценочные процедуры документы и материалы:

- утвержденные комплекты оценочных средств по квалификационному экзамену, в том числе инструкции по проведению всех аттестационных испытаний;

- инструкции по технике безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой во время квалификационного экзамена (если требуется в связи с условиями проведения оценивания);

- дополнительные информационные и справочные материалы, регламентированные условиями оценивания (наглядные пособия, нормативные документы и образцы, базы данных и т.д.);

- формы и бланки, необходимые для проведения и регистрации результатов квалификационной аттестации;

- другие необходимые нормативные и организационно-методические документы.

В ходе квалификационного экзамена слушатели выполняют практические задания на протяжении времени, отведенного на аттестационное испытание в комплекте оценочных средств.

На основании протоколов ИАК, утверждающих результаты квалификационного экзамена, издается приказ ректора о завершении обучения по основной программе профессионального обучения и выдаче слушателям свидетельств о профессии рабочего, должности служащего. На основании приказа организаторы обучения выдают слушателям свидетельства о профессии рабочего, должности служащего.

#### 4. Критерии оценки и качества подготовки выпускника

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 5<br>«отлично»             | выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания теоретического материала и умеет их применять, последовательно и правильно выполняет все задания, умеет обоснованно излагать свои мысли, делает необходимые выводы.   |
| 4<br>«хорошо»              | выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания теоретического материала и умение их излагать, последовательно и правильно выполняет все задания, однако возможны единичные ошибки, исправляемые сами студентом после замечания преподавателя, умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы. |
| 3<br>«удовлетворительно»   | выставляется за неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя, выполнил задание при подсказке преподавателя, затруднился в формулировке выводов.  |
| 2<br>«неудовлетворительно» | выставляется студенту за полное отсутствие теоретического обоснования выполнения задания.  |

#### 5. Примерные задания для практической квалификационной работы по профессии 12518 Измеритель электрофизических параметров

### **Вариант 1**

• Поглощение ультразвука воздуха. Нахождение длины волны и скорости ультразвука методом стоячих волн. Интерференция ультразвука от двух точечных источников.

• Изучении эффекта Доплера в акустике. Зависимость момента инерции от расстояния до оси вращения. Зависимость момента инерции от массы.

• Угловой коэффициент упругости. Теорема Штейнера. Момент инерции тел разной формы. Центробежная сила.

• Прямолинейное движение. Равноускоренное движение. Равноускоренное движение на наклонной плоскости. Равнозамедленное движение Ударная сила и импульс. Сохранение импульса при центральном упругом ударе. Сохранение импульса при центральном неупругом ударе.

• Сохранение импульса при центральном упругом многократном ударе. Сохранение импульса при центральном неупругом многократном ударе.

• Проверка основного закона динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека. Маятник Максвелла.

Лабораторная работа. Тема: Исследование биполярного транзистора.

*Защита практической квалификационной работы*

### **Вариант 2**

• Измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда. Определение ускорения силы тяжести при помощи математического и оборотного маятников.

• Крутильный балластический маятник. Определение моментов инерции и эллипсоидов инерции твердых тел из крутильных колебаний.

• Изучение математического маятника. Изучение физического маятника. Изучение гироскопа. Изучение затухающих колебаний.

• Законы гироскопов, трех осевой гироскоп

• Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки Кобра Маятник Максвелла Момент инерции и крутильные колебания Момент инерции и угловое ускорение

• Определение длины стоячих ультразвуковых волн поглощения ультразвука воздухом

Преломление ультразвука в различных многощелевых системах. Преломление ультразвука в системе одинарной и двойной щелей

Лабораторная работа. Тема: Исследование тиристор

*Защита практической квалификационной работы*

### **Перечень теоретических вопросов для проведения квалификационного экзамена**

1. Электромагнитная индукция. Опыты, закон индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и взаиминдукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

2. Получение переменной ЭДС. Сопротивление, индуктивность и емкость и цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс в последовательной и параллельной цепи.

3. Проблема передачи электроэнергии на расстояние, трансформатор.

4. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Электрические автоколебания.


5. Автогенератор на вакуумном триоде и биполярном транзисторе.

6. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.

7. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца, вибратор Герца. Принцип радиосвязи и радиолокации.
8. Постоянный электрический ток: определение, источники, параметры и их единицы измерения.
9. Графическое изображение соединения фаз генератора и приемника по схемам: «Звезда» и «Треугольник».
10. Напишите закон Ома для ветви и электрической цепи в целом. Закон Ома и его применение.
11. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы.
12. Работа и мощность постоянного тока. Предохранители устройства назначения, принцип действия.
13. Электрическая цепь постоянного тока. Из каких элементов состоит, для чего они нужны?
14. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
15. Электрическое сопротивление, электрическая проводимость. Удельное сопротивление.
16. Трехфазные трансформаторы соединения обмоток трехфазного трансформатора.
17. С какой целью источники электрической энергии включают параллельно?
18. Какое соединение приемников электрической цепи считается параллельным?
19. В чем суть закона электромагнитной индукции?
20. Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основные характеристики.
21. Биполярный транзистор: Схема замещения при малых сигналах.
22. Биполярный транзистор: Схемы включения транзистора.
23. Усилительный каскад с общим эмиттером.
24. Графический анализ усилительного каскада. Выбор рабочих точек. Схема замещения каскада.
25. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада.
26. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером.
27. Частотные характеристики каскада с общим эмиттером, полоса пропускания.
28. Усилительные каскады с общим коллектором.
29. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления каскада.
30. Многокаскадные усилители.
31. Ключевой режим работы биполярного транзистора
32. Особенности построения усилителей постоянного тока.
33. Схемы замещения усилителей постоянного тока.
34. Частотные характеристики усилителей.
35. Дифференциальные усилители, принцип действия.
36. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивления
37. Устройство и принцип действия полевого транзистора, основные характеристики.
38. Полевой транзистор: Схема замещения при малых сигналах.
39. Полевой транзистор: Схемы включения транзистора.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**  
**(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)**

*Институт*  
*Информационных и инженерных технологий, физики и математики*

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета института  
от «09» ноября 2023 г.,  
протокол № 2  
  
Директор  
А.М. Трещев

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Направление подготовки  | <i>12518 Измеритель электрофизических параметров</i>                 |
| Профиль подготовки      | <i>Инжиниринг аналоговых и цифровых сложно функциональных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>2 разряд</i>  |
| Форма обучения          | <i>очная</i>   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | практике, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы  |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий по практике, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя      |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий по практике, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания по практике   |

#### **4.3. Формы отчетности по учебной практике**

Формой отчётности по итогам практики является отчет, в котором отражаются все разделы практики. В каждом разделе представлены все материалы, полученные в ходе практики: краткие теоретические вступления, таблицы, рисунки, карты, диаграммы, описательный материал, выводы, рекомендации и т.д.

После принятия преподавателем письменного отчета, с каждым студентом проводится зачетное собеседования, где он должен показать удовлетворительные знания.