**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Электротехника, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 22 | 22 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 8 | 8 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | часов |
| 4 | Всего контактной работы | 34 | 34 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 209 | 209 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 243 | 243 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 252 | 252 | часов |
| | | | 7.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Экзамен: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 45479

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 2 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20_ _ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедра ПрЭ _____ В. Е. Коваленко

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 45479

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Создать у студентов основу электротехнических знаний

Для формирования способности разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.

– Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.

– Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в электротехники и электроники, навыков работы с электроизмерительными приборами.

– Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Метрология, стандартизация и сертификация, Сети и телекоммуникации, Системы цифровой обработки сигналов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и законы электромагнитного поля, электрические и магнитные цепи, цепи с взаимной индуктивностью, воздушного трансформатора, условные графические обозначения: полупроводниковых приборов, катушки индуктивности, конденсатора, резистора, трансформатора и др.

– **уметь** пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров исследуемых цепей.

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов, практикой работы с электронными устройствами и измерительными приборами.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| Контактная работа (всего) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 22 | 22 |
| Лабораторные работы | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 |

Согласована на портале № 45479

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 209 | 209 |
| Подготовка к контрольным работам | 33 | 33 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам | 8 | 8 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 156 | 156 |
| Всего (без экзамена) | 243 | 243 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 252 | 252 |
| Зачетные Единицы | 7.0 | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | СРП, ч | Лаб. раб., ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | | | |
| 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ. | 2 | 0 | 4 | 6 | 8 | ОПК-5, ПК-3 |
| 2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ | 8 | 0 | | 43 | 51 | ОПК-5, ПК-3 |
| 3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ. | 8 | 4 | | 58 | 70 | ОПК-5, ПК-3 |
| 4 ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ. | 0 | 0 | | 16 | 16 | ОПК-5, ПК-3 |
| 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ. | 4 | 0 | | 58 | 62 | ОПК-5, ПК-3 |
| 6 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. | 0 | 0 | | 8 | 8 | ОПК-5, ПК-3 |
| 7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ. | 0 | 4 | | 8 | 12 | ОПК-5, ПК-3 |
| 8 БИПОЛЯРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ. | 0 | 0 | | 12 | 12 | ОПК-5, ПК-3 |
| Итого за семестр | 22 | 8 | 4 | 209 | 243 | |
| Итого | 22 | 8 | 4 | 209 | 243 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством

Согласована на портале № 45479

преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ. | Активные элементы электрических цепей. Основные понятия и законы электрических цепей. | 2 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ | Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. | 8 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 8 | |
| 3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ. | Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для электрических цепей. Мощность в цепях гармонического тока. Условия согласования источника и нагрузки. Простейшие RL- и RC-цепи при гармоническом воздействии. | 8 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 8 | |
| 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ. | Постановка задачи. Классификация методов анализа. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях. | 4 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 22 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Математика | + | + | + | + | + | | + | |
| 2 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Метрология, стандартизация и сертификация | + | + | + | + | + | | + | |
| 2 Сети и телекоммуникации | + | + | + | + | | + | + | |
| 3 Системы цифровой обработки сигналов | | + | + | | + | | + | + |

Согласована на портале № 45479

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | СРП | Лаб. раб. | КСР | Сам. раб. | |
| ОПК-5 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| ПК-3 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ. | Изучение частотных и временных свойств линейных цепей. | 4 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ. | Опытное определение параметров полупроводниковых приборов. | 4 | ОПК-5, ПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-5, ПК-3 |
| 2 | Контрольная работа | 2 | ОПК-5, ПК-3 |
| Итого | | 4 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 45479

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ. ЗАКОНЫ ЦЕПЕЙ. | Подготовка к контрольным работам | 6 | ОПК-5, ПК-3 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 6 | | |
| 2 МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 34 | ОПК-5, ПК-3 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к контрольным работам | 9 | | |
| | Итого | 43 | | |
| 3 ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 40 | ОПК-5, ПК-3 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 8 | | |
| | Итого | 58 | | |
| 4 ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-5, ПК-3 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 16 | | |
| 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИГНАЛОВ И ЦЕПЕЙ. МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 38 | ОПК-5, ПК-3 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 10 | | |
| | Итого | 58 | | |
| 6 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части | 8 | ОПК-5, ПК-3 | Тест, Экзамен |

Согласована на портале № 45479

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| КОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. | курса | | | |
| | Итого | 8 | | |
| 7 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОПК-5, ПК-3 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 8 БИПОЛЯРНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-5, ПК-3 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 12 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 4 | ОПК-5, ПК-3 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 209 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 218 | | |

## 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Шибаев А. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шибаев. – Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 199 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

2. Шибаев А. А. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шибаев. — Томск : Эль Контент, 2014. — 190 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library (дата обращения: 10.09.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03. (дата обращения: 10.09.2018).

2. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/CA22257E-FBD5-43E3-BB21-2BFDDFD36CF1. (дата обращения: 10.09.2018).

3. Миленина, С. А. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/96AFBA22-D07A-402A-B40E-CDE4FB4F3815. (дата обращения: 10.09.2018).

Согласована на портале № 45479

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шибаев А. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 78 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).
2. Шибаев А.А. Электротехника и электроника: электронный курс / Шибаев А.А. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2016. Доступ из личного кабинета студента.
3. Шибаев А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий /А.А.Шибаев, С.Г.Михальченко .– Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 10.09.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (свободный доступ);
2. https://elibrary.ru/defaultx.asp (свободный доступ);
3. ЭБС «Юрайт»:www.biblio-online.ru(доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/).

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome

Согласована на портале № 45479

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

Кабинет для самостоятельной работы студентов
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;

Согласована на портале № 45479

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

---

1. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если XL =20 Ом для одной катушки.

1. -j10 Ом
2. 20 Ом
3. j10 Ом
4. j40 Ом

---

2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение.

1. $\sum RI = \sum E$
2. $\sum RI2 = \sum EI$
3. $\sum gU = J$
4. $\sum I = 0$

---

3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20Вт, а реактивная мощность источника равна 20Вар. Найти полную мощность источника

.

Согласована на портале № 45479

1. 40 ВА
2. 20 ВА
3. 6,32 ВА
4. 20√2 ВА

---

4. Определить полное сопротивление Z цепи состоящей из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если R =40 Ом, XL = 30 Ом.

1. Z= 70 Ом.
2. Z= 17,14 Ом.
3. Z= 14,4 Ом.
4. Z= 24 Ом.

---

5. Для линейно независимого узла цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Часть цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Место соединение трёх и более ветвей.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая

---

6. Два источника ЭДС соединены одинаковыми полюсами параллельно друг к другу. Если ЭДС E1 больше ЭДС E2 в каком режиме работают источнике электроэнергии?

1. E1- в режиме активного приемника; E2- в режиме генератора.
2. E1 и E2 в режиме генератора.
3. E1 и E2 в режиме активного приемника.
4. E1- в режиме генератора ; E2 -в режиме активного приемника.

---

7. Для линейно независимого контура цепи справедливо следующее определение.

1. Любой замкнутый участок цепи.
2. Замкнутый участок цепи по которому протекает один и тот же ток.
3. Замкнутый участок цепи в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.

---

8. Определить полное Z и активное R сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника U= 100 В, I = 5 А, и сдвиг фаз между этими напряжением и током φ= 60 градусов. .

1. Z =17,32 Ом; R= 10 Ом.
2. Z =20 Ом; R= 17,32 Ом.
3. Z =10 Ом; R= 8,66 Ом.
4. Z =20 Ом; R= 10 Ом.

---

9. При напряжении u(t)=141.4 Sin(628 t + π/6)В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённом резистор и катушкой индуктивности, и если R = 6 Ом, XL = 8 Ом., определить действующее значение тока I, угол сдвига фаз между напряжением и током φ и значение индуктивности L.

1. I=14,14 А; φ=53,13 град. ; L=78,5 Гн.
2. I=10 А; φ=36,87 град. ; L=95,54 мГн.
3. I=10 А; φ=1,33 град.; L=0,2 мГн.
4. I=10 А; φ=53,13 град. ; L=127,38 мГн.

---

Согласована на портале № 45479

10. Синусоидальный ток изменяется по закону i(t)=1.41 Sin(6280 t+45). Определить период T (c), действующее значение тока I (A).

1. T = 0,002 c, I = 0.7A.
2. T = 0,0025 c, I = 1.41A.
3, T = 0,000159 c, I = 1A.
4. T = 0,001 c, I = 1 A.

---

11. Найти напряжение U на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора R1 к двум параллельно включенным резисторам R2 и R3. Если R1= 5 Ом, R2=R3= 10 Ом, I3= 1 A.

1. 15B
2. 10B
3. 20B
4. 5B

---

12. Чему равно внутреннее сопротивление Rвн. источника ЭДС E, если на сопротивление R подключённого к ЭДС падает напряжение U, а в цепи протекает ток I.

1. Rвн = E / I
2. Rвн = U / I
3. Rвн = (E-U) / I
4. Rвн = (E+U) / I

---

13. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:

1. Резистор, диод Шоттки, .
2. Резистор, биполярный транзистор.
3. Резистор, стабилитрон.
4. Резистор, тиристор.

---

14. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?

1. 1 выпрямительный диод.
2. 2 выпрямительных диода.
3. 4 выпрямительных диода.
4. 5 выпрямительных диодов.

---

15. Последовательно включены три резистора R1, R2, R3. Найти напряжение на R2, если R1=4 Ом, R2= 5 Ом, R3=1 Ом а на вход подано напряжение 50 В.

1. 50 В.
2. 25 В.
3. 5 В.
4. 20В.

---

16. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.

1. 60 градусов.
2. 150 градусов.
3. -30 градусов.
4. 90 градусов.

---

Согласована на портале № 45479

17. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения на конденсаторе равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
2. 120 градусов.
3. -60 градусов.
4. -90 градусов.

---

18. Чему равна начальная фаза тока в резисторе если начальная фаза напряжения на резисторе равна 30 градусов.

1. 60 градусов.
2. 120 градусов.
3. -30 градусов.
4. 30 градусов.

---

19. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.

1. По правилам Кирхгофа.
2. Методом контурных токов.
3. Методом узловых напряжений.
4. Методом наложения.

---

20. Метод эквивалентного генератора применяется ...?

1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение параметров в других ветвях.
2. Для определения токов в любой ветви.
3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменение её параметров
4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

---

### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1.Два конденсатора соединены параллельно. Величины емкостей конденсаторов 20 мкФ и 30 мкФ. Определите величину эквивалентной емкости соединения в микрофарадах.

1) 60; 2) 12; 3) 10; 4) 50.

**2.** На какой частоте $f$ по отношению к резонансной частоте цепи $f_P$ реактивное сопротивление катушки индуктивности $L$ меньше реактивного сопротивления конденсатора $C$?

1) $f > f_P$; 2) $f < f_P$; 3) $f = f_P$.

3. Действующие значение напряжения источника и напряжения на резисторе с сопротивлением 1 Ом в цепи при резонансе равны 1 В, при этом на зажимах конденсатора действующее значение напряжения равно 50 В. Определите величину реактивного сопротивления катушки индуктивности в омах.

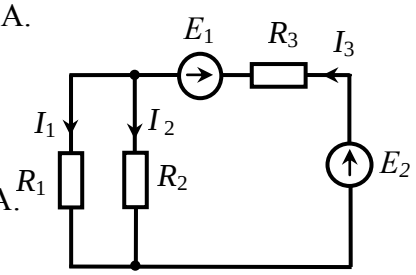
1) 50; 2) 31,4; 3) 25; 4) 62.8; 5) 70,7.

4**.** Определите величину тока через нагрузку $R_н = 200$ Ом при эдс реального источника постоянного напряжения $E = 20$ В, если известно, что при подключении нагрузки напряжение на ней снижается на 10%.

Согласована на портале № 45479

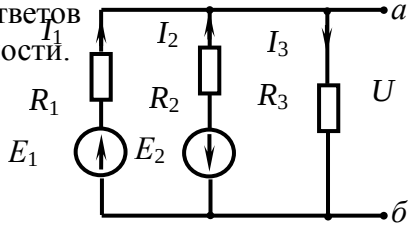
1) 0,09 А; 2) 0,667 А; 3) 0,045 А; 4) 0,1 А; 5) 0,05 А.

5**.** На рисунке изображена цепь постоянного тока. Величина э.д.с. $E_1$ равна 2 В. Источники имеют нулевое внутреннее сопротивление. Величины сопротивлений $R_1$ = 200 Ом, $R_2$ = 100 Ом, $R_3$ = 50 Ом. Определите величину эдс $E_2$, если ток через резистор $R_1$ равен 20 мА.



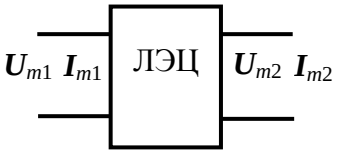

1) 7 В; 2) 9 В; 3) 4,5 В; 4) 3,5 В; 5) 10,5 В.

6. В цепи постоянного тока $R_1$=5 Ом, $R_2$=5 Ом, $R_3$=4 Ом, $E_1$= 5В, $E_2$= 10В. Найти величины токов $I_1$, $I_2$, $I_3$ и указать верную позицию ответа. В вариантах ответов величины токов в амперах указаны в той же последовательности. Знаки токов указывают их реальное направление в ветви.



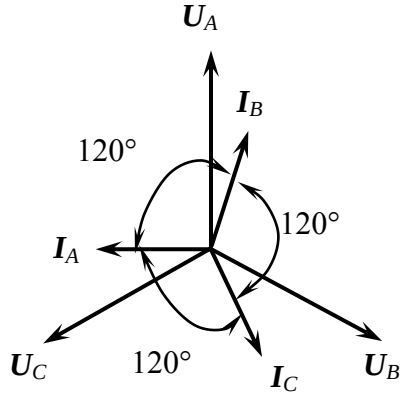

1) 1,308; - 1,692; - 0,385;
2) 0,577; - 1,692; - 1,154;
3) - 1,0; 2,0; 1,0;
4) 0,144; 2,144; 2,288.

7. На рисунке показаны обозначения комплексных амплитуд токов и напряжений на входе и выходе четырехполюсной линейной электрической цепи. Такая цепь описывается двумя видами комплексных функций – входными и передаточными, которые имеют различный смысл и различные физические размерности: сопротивления, проводимости, безразмерные. Из вариантов ответов выберите тот, где указан правильный смысл комплексной функции.




1) $\boldsymbol{y}_{\text{вых}} = \dfrac{\boldsymbol{I}_{m2}}{\boldsymbol{U}_{m2}}$ - комплексная выходная проводимость;
2) $\boldsymbol{z}_{12} = \dfrac{\boldsymbol{U}_{m1}}{\boldsymbol{I}_{m2}}$ - комплексное входное сопротивление цепи;
3) $\boldsymbol{K}_{U\,\text{обр}} = \dfrac{\boldsymbol{U}_{m1}}{\boldsymbol{U}_{m2}}$ - комплексная обратная передаточная функция цепи;
4) $\boldsymbol{K}_{I\,\text{обр}} = \dfrac{\boldsymbol{I}_{m2}}{\boldsymbol{I}_{m1}}$ - комплексное выходное сопротивление цепи.

8. На векторной диаграмме показаны векторы фазных токов ($\boldsymbol{I}_A$, $\boldsymbol{I}_B$, $\boldsymbol{I}_C$) и напряжений ($\boldsymbol{U}_A$, $\boldsymbol{U}_B$, $\boldsymbol{U}_C$) в симметричной трехфазной цепи «звезда-звезда». Какой нагрузке соответствует векторная диаграмма?




1) чисто индуктивная;
2) резистивно-индуктивная;
3) чисто емкостная;
4) резистивно-емкостная.

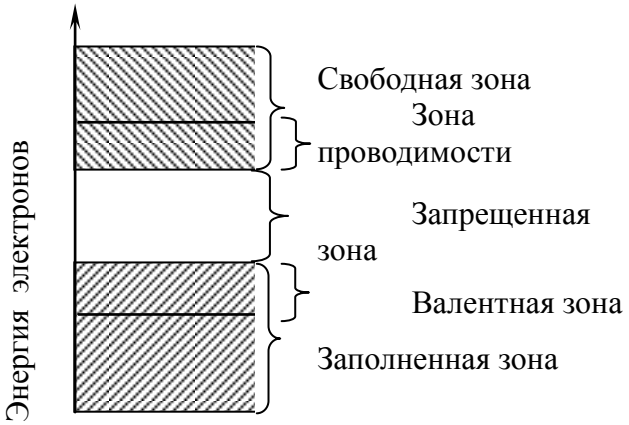
9. Коммутация в электрической цепи вызывается мгновенным увеличением величины индуктивности катушки. Как изменяются величина тока и напряжение на зажимах катушки через мгновение после момента коммутации:

1) величина тока через катушку и напряжение на катушке мгновенно не изменяются;
2) величина тока мгновенно изменяется, напряжение на катушке не изменяется;
3) величина тока не изменяется, напряжение на катушке мгновенно изменяется;
4) величина тока через катушку и напряжение на катушке изменяются мгновенно.

Согласована на портале № 45479

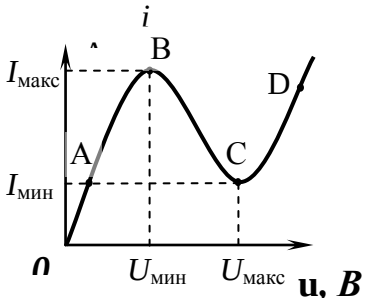
10. На рисунке приведена диаграмма энергетических зон твердого тела. Укажите ширину запрещенной зоны для полупроводника в электрон-вольтах.

1) более 3 эВ;
2) от 0,1 до 3,0 эВ;
3) отсутствует.



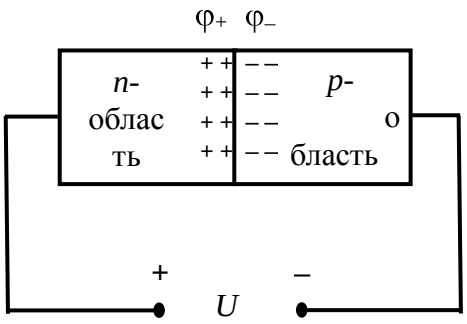

11. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенная на рисунке вольтамперная характеристика.

1) туннельный диод;
2) стабилитрон;
3) светодиод;
4) тиристор с управлением по аноду;
5) варикап.



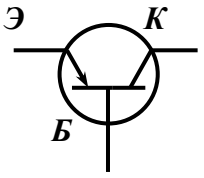

12. Резистор является элементом цепи гармонического тока; i(t) и u(t) – мгновенные значения тока через резистор и напряжения на зажимах резистора. Назовите верные фазовые соотношения между током и напряжением:

1) ток и напряжение совпадают по фазе;
2) ток и напряжение находятся в противофазе;
3) фаза тока отстает от фазы напряжения на 90 градусов;
4) фаза тока опережает фазу напряжения на 90 градусов



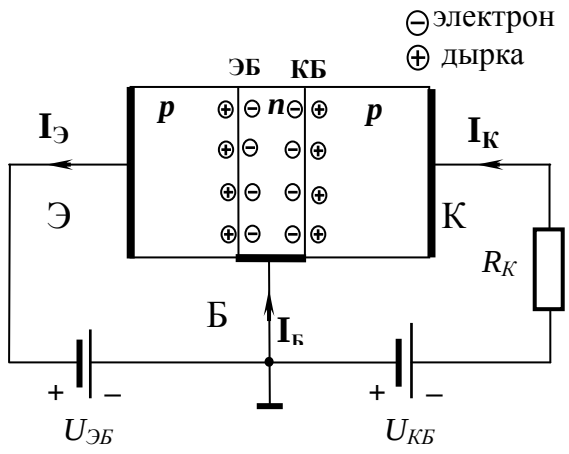

13. Какой полупроводниковый прибор имеет приведенное на рисунке условное графическое обозначение?

1) биполярный транзистор с изолированным затвором;
2) полевой транзистор с управляющим переходом;
3) полевой транзистор с изолированным затвором;
4) биполярный *n-p-n*-транзистор;
5) биполярный *p-n-p*-транзистор.



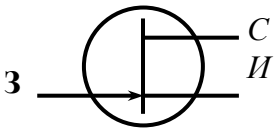

14. Укажите, какому режиму работы биполярного транзистора *p-n-p*-типа соответствует поляризация источников $U_{ЭБ}$ и $U_{КБ}$ на данном рисунке

1) активному;
2) насыщения;
3) отсечки.



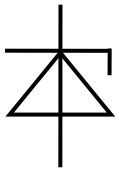

Согласована на портале № 45479

15. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.




1) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом *p*-типа;
2) полевой транзистор с изолированным затвором с встроенным каналом *n*-типа;
3) полевой транзистор с управляющим *p*-*n*-переходом с каналом *p*- типа;
4) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом *n*-типа;
5) полевой транзистор с управляющим *p*-*n*-переходом с каналом *n*-типа;
6) полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом *p*-типа.

16. Назовите полупроводниковый прибор, которому принадлежит приведенное на рисунке условное графическое обозначение.



1) туннельный диод;
2) стабилитрон;
3) светодиод;
4) тиристор с управлением по аноду;
5) варикап.

17. К полупроводниковому переходу приложено внешнее постоянное напряжение. Как изменяется величина потенциального барьера $\varphi_+ - \varphi_-$ при указанной полярности внешнего напряжения? Выберите верное суждение.

1) высота потенциального барьера увеличится;
2) высота потенциального барьера уменьшится;
3) высота потенциального барьера останется без изменения.

18. Какие явления возникают в электрической цепи, содержащей реактивные элементы при мгновенном изменении частоты источника гармонического колебания, действующего в цепи? (при этом амплитуда колебания источника не изменяется)

1) в цепи возникает переходный процесс;
2) переходного процесса в цепи не возникает;
3) частота колебаний в цепи плавно изменяется до нового значения.

19. Укажите верное представление гармонической функции $i(t) = I_m \cos(\Omega t + \Psi_0)$ ее комплексной амплитудой, если действующее значение тока равно 15 мА, частота равна 100 кГц, начальная фаза равна 50°.

1) $\boldsymbol{I}_m = 21{,}2\, e^{j50^\circ}, (\text{мА})$;
2) $\boldsymbol{I}_m = 15\, e^{j50^\circ}, (\text{мА})$;
3) $\boldsymbol{I}_m = \cos\ 21{,}2\, e^{j50^\circ}, (\text{мА})$;
4) $\boldsymbol{I}_m = 15\ (\cos 50^\circ + j \sin 50^\circ)$, мА.

20. Сложная электрическая цепь содержит 9 узлов и 12 ветвей. Сколько уравнений необходимо составить по первому ($N_{\text{I}}$) и второму ($N_{\text{II}}$) законам Кирхгофа, чтобы рассчитать токи всех ветвей?

1) $N_{\text{I}} = 8$, $N_{\text{II}} = 4$; 2) $N_{\text{I}} = 7$, $N_{\text{II}} = 5$; 3) $N_{\text{I}} = 9$, $N_{\text{II}} = 3$; 4) $N_{\text{I}} = 10$, $N_{\text{II}} = 2$.

Согласована на портале № 45479

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Расчет линейных электрических цепях гармонического напряжения.

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.

Расчёт цепей с взаимной индуктивностью.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Изучение частотных и временных свойств линейных цепей»

Лабораторная работа № 2 «Опытное определение параметров полупроводниковых приборов»

### 14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 45479

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 45479