**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

**Учебно-исследовательская работа в семестре - 2**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Практические занятия | 108 | 108 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 108 | 108 | часов |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 10 | 10 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 108 | 108 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 33997

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 91 от «19» 4 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. ФЭ | _____ | Л. Р. Битнер |
| Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ | _____ | П. Е. Троян |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ФЭТ | _____ | А. И. Воронин |
| Заведующий выпускающей каф. ФЭ | _____ | П. Е. Троян |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры физической электроники (ФЭ) | _____ | И. А. Чистоедова |
| Профессор кафедры физической электроники (ФЭ) | _____ | Т. И. Данилина |

Согласована на портале № 33997

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование основы для осознанного и целенаправленного использования полученных знаний при проведении исследовательской работы по тематике будущей специальности.

### 1.2. Задачи дисциплины

– формирование навыков проведения экспериментальных исследований материалов, приборов и устройств и обработки полученных результатов;

– формирование навыков подготовки и публичного представления результатов исследований

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа в семестре - 2» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии, Математика, Материалы электронной техники, Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа, Обработка результатов эксперимента, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Учебно-исследовательская работа в семестре-1, Физика, Физика конденсированного состояния.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Учебно-исследовательская работа в семестре-3, Учебно-исследовательская работа в семестре-4.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-2 готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** различные методы синтеза микро и наноматериалов, методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; основные приемы обработки экспериментальных данных; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций

– **уметь** выбирать наиболее эффективную методику исследований; использовать различные приемы обработки экспериментальных данных; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций

– **владеть** навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; программными средствами для обработки экспериментальных результатов; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 108 | 108 |

Согласована на портале № 33997

| | | |
|---|---|---|
| Практические занятия | 108 | 108 |
| Из них в интерактивной форме | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа (всего) | 108 | 108 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 108 | 108 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

## 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 | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Изготовление устройств микро и наноэлектроники различного назначения | 42 | 36 | 78 | ОПК-7, ПК-2, ПК-3 |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | 66 | 72 | 138 | ОПК-7, ПК-2, ПК-3 |
| Итого за семестр | 108 | 108 | 216 | |
| Итого | 108 | 108 | 216 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

### 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 |
| Предшествующие дисциплины | | |
| 1 Информационные технологии | + | + |
| 2 Математика | + | + |
| 3 Материалы электронной техники | + | + |
| 4 Метрология и технические измерения | | + |
| 5 Научно-исследовательская работа | + | + |
| 6 Обработка результатов эксперимента | | + |

Согласована на портале № 33997

| | | |
|---|---|---|
| 7 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | + | + |
| 8 Учебно-исследовательская работа в семестре-1 | + | + |
| 9 Физика | + | + |
| 10 Физика конденсированного состояния | | + |
| Последующие дисциплины | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | + | + |
| 2 Учебно-исследовательская работа в семестре-3 | + | + |
| 3 Учебно-исследовательская работа в семестре-4 | + | + |

**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 |
|---|---|---|---|
| | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-7 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест |
| ПК-2 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест |
| ПК-3 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест |

**6. Интерактивные методы и формы организации обучения**

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

| Методы | Интерактивные практические занятия, ч | Всего, ч |
|---|---|---|
| 5 семестр | | |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 4 | 4 |
| Решение ситуационных задач | 2 | 2 |
| Разработка проекта | 2 | 2 |
| Мозговой штурм | 2 | 2 |
| Итого за семестр: | 10 | 10 |
| Итого | 10 | 10 |

Согласована на портале № 33997

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Изготовление устройств микро и наноэлектроники различного назначения | Получение задания. Поиск и анализ информации по теме. Математическое моделирование устройства, соответствующего заданию. | 12 | ОПК-7, ПК-2, ПК-3 |
| | Формулировка технического задания. Планирование технологических этапов изготовления прибора. Составление перечня необходимых материалов и оборудования. | 12 | |
| | Изучение методик нанесения тонких металлических и диэлектрических пленок | 6 | |
| | Подготовка и изучение технологического оборудования для изготовления устройства в соответствии с заданием. | 6 | |
| | Проведение технологического цикла изготовления устройства. | 6 | |
| | Итого | 42 | |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | Планирование экспериментов по исследованию параметров изготовленного устройства. Выбор и изучение измерительного оборудования. | 6 | ОПК-7, ПК-2, ПК-3 |
| | Планирование эксперимента по исследованию параметров устройства. Изучение методик экспериментальных работ. | 6 | |
| | Измерения параметров устройства. Анализ результатов. | 12 | |
| | Изучение функциональных возможностей устройства. Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов. | 12 | |
| | Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде научного отчета. | 12 | |
| | Подготовка и оформление материалов исследований в виде публикации. | 6 | |
| | Подготовка устного выступления и презентации. | 6 | |
| | Публичная защита отчета по учебно-исследовательской работе. | 6 | |
| | Итого | 66 | |
| Итого за семестр | | 108 | |

Согласована на портале № 33997

## 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Изготовление устройств микро и наноэлектроники различного назначения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-2, ПК-3, ОПК-7 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Итого | 36 | | |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-7, ПК-2, ПК-3 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |

Согласована на портале № 33997

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Итого | 72 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |
| Итого | | 108 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | 10 | 10 | 20 | 40 |
| Опрос на занятиях | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Собеседование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |

Согласована на портале № 33997

| | | |
|---|---|---|
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Электронные процессы в тонкопленочных структурах металл-диэлектрик-металл: монография / Г. А. Воробьев, П. Е. Троян; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007. – 179 (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)
2. Тонкие пленки в микроэлектронике: учебное пособие / К. И. Смирнова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007. – 109 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Пробой тонких диэлектрических пленок: научное издание / Г.А. Воробьев, В.А. Мухачев. – М.: Советское радио, 1977. – 69 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)
2. Мухачев В.А. Планирование и обработка результатов эксперимента: Учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2007г. – 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)
3. Блохин В.Г., Глудкин О.П., Гуров А.И., Ханин М.А. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов/ под ред. О.П.Глудкина. – М.: Радио и связь, 1997. – 223с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Вакуумно-плазменные методы получения наноструктур: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе для подготовки студентов по направлениям 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Данилина Т. И. - 2013. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3868 (дата обращения: 28.06.2018).

#### 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. Научно-образовательный портал ТУСУР - https://edu.tusur.ru/
2. Электронная библиотека - www.elibrary.ru
3. База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) по свойствам материалов электронной техники – http:// iric.imet-db.ru

Согласована на портале № 33997

## 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 для практических занятий

Лаборатория физики конденсированного состояния и материалов электронной техники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 119 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Температурные свойства ферромагнитных материалов», «Температурные свойства проводящих материалов», «Объемное и поверхностное сопротивление изоляционных материалов», «Пробой тонкопленочных конденсаторов (ТПК)», «Температурная зависимость проводимости диэлектриков», «Фотоэлектрические свойства полупроводниковых материалов», «Определение ширины запрещенной зоны полупроводников», «Определение термо-ЭДС полупроводников», «Эффект Холла», «Эффект Пельтье».
- Лабораторное оборудование и приборы: измеритель Е7-8 (2 шт.), вольтметр В7-22А (5 шт.), амперметр Ф-195, М-253 (2 шт.), источник постоянного тока Б5-47, электрометр В7Э-42, мультиметр В7-22А (2 шт.), измеритель иммитанса Е7-20, тераомметр Е6-13, печь лабораторная (2 шт.), прибор для исследования пробоя ТПК, лабораторный стенд СФП-5 (2 шт.), вольтметр В7-26, вольтметр цифровой Ф4214, вольтметр Ф238,

источник постоянного тока Б5-47, измеритель иммитанса Е7-20;

- Компьютерные лабораторные работы (4 шт.);
- ПК (4 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Free Pascal
- LibreOffice
- Microsoft Visual Studio 2010
- PDF-XChange Viewer
- PTC Mathcad13, 14
- Windows XP

#### 13.1.2. 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.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 33997

- 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 Выберите прибор для измерения температуры объекта в диапазоне 2000 – 3000 оС.

1) термопара
2) терморезистор
3) пирометр
4) термометр

2 Какой коэффициент формы должен иметь тонкопленочный резистор сопротивлением 120 Ом, если его удельное поверхностное сопротивление равно 6 Ом

1) 240
2) 120
3) 20
4) 12

3 Выберите способ нанесения тонкопленочного резистора из хрома

1) дуговой разряд
2) магнетронное распыление
3) термическое испарение
4) плазмохимическое осаждение

4 Выберите технологию нанесения пленки двуокиси кремния

1) дуговой разряд
2) магнетронное распыление
3) термическое испарение
4) плазмохимическое осаждение

5 Выберите прибор для исследования проводимости тонкопленочных конденсаторов

1) омметр
2) мегомметр
3) тераомметр

Согласована на портале № 33997

4) мультиметр

6 Какое явление используется для регистрации внешнего поля?

1) сила Ампера

2) эффект Холла

3) магнитное сопротивление

4) изменение сопротивления проводников в магнитном поле

7 Выберите тип конденсатора для работы при напряжении 10 кВ

1) керамический

2) металлобумажный

3) ионистор

4) оксидный (электролитический)

8 Выберите материал диэлектрического слоя тонкопленочного конденсатора

1) $SnO_2$

2) $In_2O_3$

3) $SiO_2$

4) $Fe_2O_3$

9 Выберите способ изготовления пленок $Al_2O_3$

1) дуговой разряд

2) магнетронное распыление

3) термическое испарение

4) анодирование

10 Выберите схему включения транзистора, позволяющую использовать его в качестве датчика температуры

1) с общим коллектором

2) с общей базой

3) с общим коллектором и отключенным эмиттером

4) с общим эмиттером и отключенной базой

11 Как называется полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления тока и управления им

1) микроконтроллер

2) диод

3) триод

4) транзистор

12 Выберите полупроводниковый прибор, проводимость которого не зависит от направления протекания тока

1) светодиод

2) фоторезистор

3) фототранзистор

4) фотодиод

13 Выберите материал подложки, непригодный для нанесения диэлектрической пленки методом магнетронного распыления

1) лавсан

2) поликор

3) кремний

4) ситалл

14 Какой тип конденсаторов не обладает эффектом самовосстановления электрической прочности после пробоя диэлектрика

1) вакуумный

2) оксидный

3) металлопленочный

4) керамический

15 Выберите тип высокочастотного резистора

1) проволочный

2) фольговый

Согласована на портале № 33997

3) пленочный

4) объемный

16 Что такое доверительный интервал?

1) интервал значений, внутри которого находятся результаты измерений с заданной доверительной вероятностью

2) вероятность появления данного результата измерений

3) интервал значений, вероятность попадания внутрь которого равна 0,95

4) интервал значений, вероятность попадания внутрь которого равна 0,997

17 Какие результаты измерений считаются грубыми и их следует отбросить?

1) вероятность появления такого результата < 0,9

2) вероятность появления такого результата < 0,5

3) вероятность появления такого результата <=0,1

4) вероятность появления такого результата <=0,01.

18 В результате измерений получены следующие значения: 5, 4, 3, 5, 2, 4, 5.Чему равно среднее значение

1) 5

2) 4

3) 7

4) 3,5

19 В результате измерений получены следующие значения: 5, 4, 3, 5, 2, 4, 5. Размах равен

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

20 При измерении получено значение 2,15 с точностью 0,03. Тогда 95% доверительный интервал равен

1) (0; 3,1)

2) (1,2; 3,1)

3) (2,15; 2,18)

4) (2,12; 2,18)

### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

Правила оформления письменных отчетов и презентаций по результатам исследований

Способы обработки экспериментальных данных

Требования техники безопасности при работе с технологическим и измерительным оборудованием

Методика расчетов параметров конкретного прибора

### 14.1.3. Вопросы на собеседование

Обсуждение подготовленной публикации по результатам исследований

План эксперимента по исследованию параметров прибора

Перечень технологического оборудования и его характеристики

План технологических операций изготовления прибора

Обсуждение результатов расчетов конструкции, размеров и материалов заданного прибора или устройства

### 14.1.4. Темы докладов

Презентация и публичная защита отчета по результатам работы

Результаты экспериментов по исследованию параметров прибора

Технологические аспекты изготовления прибора

Результаты физического и математического моделирования прибора

Методы нанесения тонких металлических и диэлектрических пленок

Результаты информационного поиска по теме задания

### 14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

Оценка учебно-исследовательской работы студента производится по результатам выступлений (докладов), собеседований и опросов, а также по результатам публичной защиты работы.

Согласована на портале № 33997

### 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.

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 № 33997