

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

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

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР «__» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

Профессор каф. КУДР

_____ С. Г. Еханин

Заведующий обеспечивающей каф.
КУДР

_____ А. Г. Лоцилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ

_____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КУДР

_____ А. Г. Лоцилов

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования
узлов и деталей радиоэлектронной
аппаратуры (КУДР)

_____ С. А. Артищев

Доцент кафедры конструирования
узлов и деталей радиоэлектронной
аппаратуры (КУДР)

_____ А. А. Бомбизов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3)» в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающегося; углубление знаний и практических умений студентов-участников ГПО в области моделирования и проведения эксперимента при создании электронных средств.

1.2. Задачи дисциплины

- Задачами данной дисциплины являются: ознакомление с современными аппаратно-программными средствами автоматизации моделирования, разработки конструкций и технологий производства электронных средств;
- практическое освоение методов планирования эксперимента и моделирования при создании электронных средств; составление обзоров и отчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в теорию исследований и проектирования (ГПО-1), Методология исследований и проектирования (ГПО-2).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Проектирование электронных средств (ГПО-4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО; основные методы исследований; основные этапы исследований и проектирования/разработки принципы самоорганизации своей работы в ГПО; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; принципы обеспечения качества качества электронных средств; основные принципы схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик конструкций электронных средств

- **уметь** работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности; формулировать разделы ТЗ, индивидуальные задачи, составлять план работы; выполнять работу по этапу проекта ГПО согласно указаниям руководителя; самостоятельно изучать указанные теоретические вопросы по рекомендованной литературе; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; составлять обзоры и отчеты, использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности.

- **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта; современными аппаратно-программными средствами моделирования, автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств; методами оценки качества разработки.

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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 108 | 108 |
| Практические занятия | 108 | 108 |
| Самостоятельная работа (всего) | 108 | 108 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 66 | 66 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 42 | 42 |
| 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 |
|--|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта. | 12 | 22 | 34 | ПК-2 |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. | 15 | 19 | 34 | ПК-2 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | 15 | 15 | 30 | ПК-2 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. | 36 | 25 | 61 | ПК-2 |
| 5 Составление отчета. | 15 | 17 | 32 | ПК-2 |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта. | 15 | 10 | 25 | ПК-2 |
| 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 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 1 Введение в теорию исследований и проектирования (ГПО-1) | + | + | + | + | + | + |
| 2 Методология исследований и проектирования (ГПО-2) | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Автоматизированное проектирование РЭС | + | + | | | | |
| 2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | | | | | + | + |
| 3 Преддипломная практика | + | + | + | + | + | + |
| 4 Проектирование электронных средств (ГПО-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. | |
| ПК-2 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Тест, Отчет по практическому занятию |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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) | Трудоёмкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|--------------------|----------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта. | Множественность видов связей, подлежащих учету при создании электронных средств. Роль математического моделирования. Определение целей из задач этапов проекта. | 12 | ПК-2 |
| | Итого | 12 | |
| 2 Разработка | Разработка (актуализация) технического задани- | 15 | ПК-2 |

| | | | |
|--|--|-----|------|
| (актуализация) технического задания этапа проекта. | яэтапа проекта. Ступени формализации при решении задач описания процессов и конструкций электронных средств. | | |
| | Итого | 15 | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. Физическое и математическое моделирование. Методы планирования экспериментов. | 15 | ПК-2 |
| | Итого | 15 | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. | Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. Методы планирования эксперимента. | 36 | ПК-2 |
| | Итого | 36 | |
| 5 Составление отчета. | Отчет о НИР. Текстовая часть КД и отчет по ОКР. Основные разделы отчета. Стандарты оформления. | 15 | ПК-2 |
| | Итого | 15 | |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта. | Защита отчета о выполнении этапа проекта. | 15 | ПК-2 |
| | Итого | 15 | |
| Итого за семестр | | 108 | |

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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | ПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 10 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 9 | ПК-2 | Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 10 | | |
| | Итого | 19 | | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, |

| | | | | |
|---|---|-----|------|---|
| этапа проекта. | Выполнение индивидуальных заданий | 10 | | Тест |
| | Итого | 15 | | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 20 | | |
| | Итого | 25 | | |
| 5 Составление отчета. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 7 | ПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 10 | | |
| | Итого | 17 | | |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 6 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр | | | | |
| Защита отчета | | | 15 | 15 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по практическому занятию | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | | 10 |
| 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) |
| 65 - 69 | E (посредственно) | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | | 60 - 64 |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1283> (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерное моделирование процессов в РЭС: Учебное пособие / Романовский М. Н. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5916> (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Групповое проектное обучение: Сборник нормативно-методических материалов по составлению технических заданий, программ и отчетности по ГПО / Шарыгин Г. С. - 2012. 116 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2315> (дата обращения: 02.07.2018).

2. Планирование и организация разработки инновационной продукции (групповое проектное обучение – ГПО): Методические указания к лабораторным работам / Малаховская Е. К. - 2017. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6681> (дата обращения: 02.07.2018).

3. Методы и алгоритмы моделирования процессов в РЭС: Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в РЭС» / Романовский М. Н. - 2016. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5915> (дата обращения: 02.07.2018).

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. <http://intuit.valrkl.ru/course-1215/index.html> (свободный доступ);
2. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>;
3. <http://www.tehnorma.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 для практических занятий

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО) кафедры КУДР
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- АРМ монтажника радиоаппаратуры (6 шт.);
- Компьютер WS2 (6 шт.);
- Генератор сигналов AFG-3021;
- Одноканальный источник питания PSP-2010 (6 шт.);
- Осциллограф RLGOL DS 1042 C (4 шт.);
- Генератор сигналов PROTEK 93120;
- Измеритель иммитанса E7-14;
- Осциллограф HPS5;
- Линейный источник питания NY3003;
- Паяльный комплекс 3 В 1 Quick 702;
- Принтер XEROX PHASER 3500N;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер WS 1 (11 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- Arduino IDE
- Bloodshed Dev-C++
- Cadence OrCAD PSpice
- Google Chrome
- MicroCap 7 Demo
- Microsoft Office 2003
- Mozilla Firefox
- Notepad++

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;
- 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 видеовеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/пере-

дачи 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. К характеристике эксперимента не относится термин:
 - а) лабораторный;
 - б) искусственный;
 - в) организационный;
 - г) естественный.
2. Этапы системного анализа научного исследования:
 - а) анализ математической модели системы;
 - б) определение структуры и границ изучаемой системы;
 - в) постановка задачи;
 - г) составление математической модели системы.
3. Не является требованием к теме НИР:
 - а) актуальность;
 - б) экономическая эффективность;
 - в) алгоритмичность;
 - г) новизна.
4. К характеристике эксперимента не относится термин:
 - а) производственный;
 - б) лабораторный;
 - в) реальный;
 - г) активный.
5. Порядок экспериментальных исследований:
 - а) проведение эксперимента;
 - б) разработка плана-программы исследований;
 - в) обработка результатов измерений;
 - г) оценка и выбор средств измерений.
6. К классификации НИР не относится термин:
 - а) теоретические;
 - б) разработки;
 - в) прикладные;
 - г) лабораторные;
7. Путь интенсивного развития - увеличение
 - а) числа публикаций;
 - б) квалификации персонала;
 - в) числа орудий производства;
 - г) посевных площадей;
8. Определение термина «методика эксперимента»:
 - а) порядок проведения отдельной операции;
 - б) последовательность операций наблюдений и измерений;
 - в) средства контроля качества операций;
 - г) методы обработки и анализа экспериментальных данных.
9. Полностью моделируют реальный ход процесса эксперименты:
 - а) мысленные;
 - б) лабораторные;
 - в) масштабные;
 - г) производственные.

10. Порядок разработки плана-программы эксперимента:
- а) разработка методики эксперимента;
 - б) выдвижение рабочей гипотезы;
 - в) подбор материалов, приборов, установок;
 - г) определение сметы на выполнение эксперимента.
11. Для получения линейных характеристик информации от датчиков установки необходимо осуществить:
- а) однократный опрос датчиков;
 - б) двукратный опрос датчиков;
 - в) трехкратный опрос датчиков;
 - г) многократный опрос датчиков.
12. Нумерация страниц отчета на листе:
- а) в центре нижней части без точки;
 - б) в центре нижней части с точкой;
 - в) справа в нижней части без точки;
 - г) справа в нижней части с точкой.
13. Этапы широкого литературного поиска:
- а) просмотр обзоров по данной и смежным проблемам;
 - б) просмотр работ основных авторов, решающих близкие проблемы;
 - в) выделение работ с необходимой техникой эксперимента, методами расчета;
 - г) просмотр учебников, монографий.
14. В раздел «Заключение» научно-исследовательской работы не включают:
- а) оценку современного состояния проблемы;
 - б) выводы;
 - в) план дальнейшей работы;
 - г) оценку выполненной работы.
15. Формулы и уравнения в тексте отчета следует:
- а) печатать в тексте;
 - б) выделять в отдельную строку;
 - в) печатать в начале раздела;
 - г) печатать в конце раздела.
16. Название перечня литературы в отчете о НИР:
- а) список используемых источников;
 - б) список использованных источников;
 - в) библиографический список;
 - г) список литературы.
17. Порядок выполнения проектов определен в:
- а) технико-экономическом обосновании;
 - б) государственных стандартах;
 - в) санитарных правилах и нормах;
 - г) строительных нормах и правилах.
18. К научным исследованиям не относятся:
- а) создание новых процессов, конструкций;
 - б) создание нового повышенного уровня организации производства без создания новых средств труда;
 - в) теоретические работы в области общественных, гуманитарных наук;
 - г) создание нормативных документов.
19. Об эффективности научных исследований можно судить:
- а) после их завершения;
 - б) до их внедрения;
 - в) после их внедрения;
 - г) до их завершения.
20. Для оценки экспериментальных научных исследований не применяют критерии:
- а) качественные;

- б) количественные;
- в) публикационные;
- г) цитируемости.

21. К экономической эффективности относится:

- а) увеличение числа проектов;
- б) повышение индекса цитирования;
- в) рост национального дохода;
- г) снижение производительности труда.

14.1.2. Вопросы на собеседование

Вопросы для собеседования определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО. Собеседование проводит руководитель проекта ГПО в общеуниверситетский День ГПО.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Темы индивидуальных заданий определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО, документируются в Индивидуальных задачах АИС ГПО.

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Множественность видов связей, подлежащих учету при создании электронных средств. Роль математического моделирования. Определение целей и задач этапов проекта.

Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта. Ступени формализации при решении задач описания процессов и конструкций электронных средств.

Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. Физическое и математическое моделирование. Методы планирования экспериментов.

Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. Методы планирования эксперимента.

Отчет о НИР. Текстовая часть КД и отчет по ОКР.

Основные разделы отчета. Стандарты оформления.

Защита отчета о выполнении этапа проекта.

14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

Математика в системе научного знания. Ступени формализации при решении задач описания процессов и конструкций электронных средств. Конструирование и технология электронных средств. Множественность видов связей, подлежащих учету при создании электронных средств.

Элементы теории подобия (на примере описания процессов тепло- и массопереноса). Физические и математические модели. Аналогии в технике. Реальные и виртуальные объекты. 3D-моделирование. Установление адекватности. Ограниченность и опасности виртуальной реальности Методы

планирования экспериментов. Проблема минимизации числа измерений. построение и проверка адекватности математической модели по результатам экспериментов Структурная и параметрическая оптимизация. Целевая функция и ограничения. Планирование эксперимента при поиске опти-

мальных условий. Построение интерполяционных моделей. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы. Отчет о НИР. Текстовая часть КД и отчет по ОКР. Основные разделы отчета. Стандарты оформления.

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.