

**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)	Трудоемкость, 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
<b>6 семестр</b>				
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
<b>6 семестр</b>				
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. 1. <http://intuit.valrkl.ru/course-1215/index.html> (свободный доступ);
2. 2. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>;
3. 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.