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

Методология исследований и проектирования (ГПО-2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	46	46	часов
2	Практические занятия	46	46	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 24634

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

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 КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИПР _____ Т. Н. Пушкарёв

доцент каф. КИПР _____ А. А. Чернышев

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Е. В. Масалов

Согласована на портале № 24634

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Методология исследований и проектирования" в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач применительно к выявлению естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, с привлечением для их решения соответствующего физико-математического аппарата для схемотехнического проектирования, построения и исследования математических моделей электрорадиоэлементов (ЭРЭ).

1.2. Задачи дисциплины

– Ознакомить студента с принципами организации работы, целями и задачами ГПО;

– Закрепить на практике основные подходы к самообразованию, организации и самоорганизации в исследовательской и проектной работе;

– Ознакомить студентов участников ГПО с методологическими принципами исследований и проектирования в радиоэлектронике;

– Продемонстрировать задачи и возможности выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, с привлечением для их решения соответствующего физико-математического аппарата;

– Обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах работы в основных программных продуктах для схемотехнического проектирования, построения и исследования математических моделей электрорадиоэлементов (ЭРЭ).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методология исследований и проектирования (ГПО-2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в теорию исследований и проектирования (ГПО-1), Информатика, Материалы и компоненты электронных средств, Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники 2, Физико-химические основы технологии электронных средств, Физические основы микро- и наноэлектроники.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3), Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Системное проектирование электронных средств (ГПО-4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Цели и задачи ГПО; основы проектной деятельности; основные методы исследований; основные этапы исследований и проектирования/разработки; индивидуальные задачи в рамках ГПО; принципы самоорганизации своей работы в ГПО. Принципы моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий. Основное программное обеспечение для схемотехнического проектирования.

– **уметь** Работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности. Применять теоретические знания при схемотехническом проектирование, уметь оценивать результаты проектирования. Строить модели элементов и выполнять моделирование схем средствами основных программных комплексов: MicroCAP, Altium Desinger либо аналогичными.

Согласована на портале № 24634

– **владеть** Профессиональными навыками практического освоения и применения стандартных пакетов компьютерного моделирования схем и процессов.

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
Лекции	46	46
Практические занятия	46	46
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	64	64
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Определение целей и задач этапа проекта	8	0	0	8	16	ОПК-2
2 Разработка технического задания этапа проекта	8	0	0	8	16	ОПК-2
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	8	0	0	8	16	ОПК-2
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	8	46	16	68	138	ОПК-2, ПК-3
5 Составление отчета	8	0	0	8	16	ОПК-2, ПК-3
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	6	0	0	8	14	ПК-3
Итого за семестр	46	46	16	108	216	
Итого	46	46	16	108	216	

Согласована на портале № 24634

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Тематика проектов ГПО с определением целей и задач по этапу проекта. Принципы моделирования на примере электрических процессов. Основные сведения о системе Micro-Cap. Установка системы. Интерфейс программы Micro-Cap. Демонстрация основных возможностей.	8	ОПК-2
	Итого	8	
2 Разработка технического задания этапа проекта	Разработка технического задания этапа проекта. Составление тематической карточки и календарного плана по этапам проекта.	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. Анализ особенностей индивидуальных задач конкретного проекта ГПО при участии руководителя.	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Создание принципиальных схем. Режим работы редактора схем. Система меню. Создание изображения схемы. Редактирование компонентов.Редактирование графических символов компонентов. Модели аналоговых компонентов. Общие сведения модели компонентов. Пассивные компоненты. Активные компоненты. Модели цифровых компонентов. Общие сведения модели компонентов. Расчет параметров моделей цифровых компонентов.	8	ОПК-2
	Итого	8	
5 Составление отчета	Составление отчета по этапу проекта.	8	ОПК-2
	Итого	8	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении индивидуальных задач по этапа проекта. Методика работы над публичным выступлением. Приемы разработки презентации.	6	ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		46	

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.

Согласована на портале № 24634

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 Информатика				+		
3 Материалы и компоненты электронных средств				+		
4 Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств				+		
5 Теоретические основы электротехники				+		
6 Теоретические основы электротехники 2				+		
7 Физико-химические основы технологии электронных средств				+		
8 Физические основы микро- и наноэлектроники				+		
Последующие дисциплины						
1 Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО-3)				+	+	+
2 Научно-исследовательская работа		+		+	+	+
3 Преддипломная практика		+				
4 Системное 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
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+		+	Тест
ПК-3	+		+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 24634

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
5 семестр			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Разработка принципиальной схемы. Снятие переходных процессов. Снятие частотных характеристик. Расчет передаточных функций. Многовариантный анализ. Параметрическая оптимизация. Статистический анализ по методу Монте-Карло. Моделирование аналоговых компонентов. Моделирование цифровых компонентов. Оформление результатов.	16	ПК-3
	Итого	16	
Итого за семестр		16	

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			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Установка системы MicroCAP. Ознакомление с интерфейсом программы. Моделирование аналоговых компонентов. Моделирование цифровых компонентов.	46	ОПК-2
	Итого	46	
Итого за семестр		46	

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 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ОПК-2	Тест

Согласована на портале № 24634

	Итого	8		
2 Разработка технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ОПК-2	Тест
	Итого	8		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ОПК-2	Тест
	Итого	8		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-2, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	24		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	68		
5 Составление отчета	Проработка лекционного материала	8	ПК-3	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	8		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-3	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

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				
Дифференцированный зачет			20	20
Защита отчета			20	20
Отчет по ГПО			20	20
Отчет по лабораторной работе	10	10	20	40
Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

Согласована на портале № 24634

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	
	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. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2358 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Основы патентоведения для группового проектного обучения: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1323 (дата обращения: 22.06.2018).

3. 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: 22.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Черныш ев А. А., Кобрин Ю. П. - 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2783 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Тепломассообмен: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1717 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Обработка статистических данных, полученных при испытаниях на надёжность или при эксплуатации радиоэлектронных средств: Описание лабораторной работы по дисциплине «Теория надёжности» / Козлов В. Г. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1273 (дата обращения: 22.06.2018).

Согласована на портале № 24634

3. Основы проектирования электронных средств: Методическое пособие по курсовому проектированию / Кондаков А. К., Козлов В. Г., Кобрин Ю. П. - 2006. 141 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1048 (дата обращения: 22.06.2018).

4. Теория надежности: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1356 (дата обращения: 22.06.2018).

5. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230 (дата обращения: 22.06.2018).

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. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

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 лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;

Согласована на портале № 24634

- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Acrobat Reader
– Altium Designer
– Google Chrome
– MicroCAP
– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Acrobat Reader
– Altium Designer
– Google Chrome
– MicroCAP
– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– PTC Mathcad13, 14

13.1.4. 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.

Согласована на портале № 24634

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 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

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций проводится защита отчетов перед аттестационно-экспертной комиссией.

14.1.2. Вопросы дифференцированного зачета

В соответствии с индивидуальным задачами и техническим заданием по проекту ГПО.

14.1.3. Темы проектов ГПО

Исследование процессов тепломассообмена в термоанемометрических расходомерах жидкости 2

Компьютерное моделирование конструкций электронных средств

Обеспечение надежности и качества радиоаппаратуры

Исследование перспектив применения 3D - модулей в космической радиоэлектронной аппаратуры

14.1.4. Темы лабораторных работ

Разработка принципиальной схемы. Снятие переходных процессов. Снятие частотных характеристик. Расчет передаточных функций. Многовариантный анализ. Параметрическая опти-

Согласована на портале № 24634

мизация. Статистический анализ по методу Монте-Карло. Моделирование аналоговых компонентов. Моделирование цифровых компонентов. Оформление результатов.

14.1.5. Методические рекомендации

Обязательные аудиторные занятия по дисциплинам ГПО проводятся каждый четверг в единый день ГПО. На кафедрах составляется и утверждается график работы проектных групп, с указанием времени и места проведения занятий.

Руководитель проекта ставит каждому участнику индивидуальные задачи в соответствии с направлением (специальностью) обучения и профилем (специализацией) студента.

Каждый этап ГПО заканчивается защитой отчета с выставлением оценки за этап. Итоговые отчёты и отзывы руководителя прикрепляются к странице проекта в течение недели после защиты.

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:

Согласована на портале № 24634

– 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 № 24634