МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ГПО-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Электронные технологии наземного и космического назначения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	56	56	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	56	56	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 61381

2. Цели и задачи практики

1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки (специальности) обучающегося на примере разработки инновационного проекта, который может стать основой для создания стартапа.

1.2. Задачи дисциплины

– предоставление студентам возможности участия в выполнении реальных практических проектов и научно-исследовательской работе по созданию новых технологий, методик, материалов, систем, устройств и программных продуктов;

– способствовать применению полученных теоретических знаний на практике в ходе реализации проекта (создания продукции);

– развить способности представления презентаций и публичных выступлений, подготовки технической документации проекта, отчетности;

– развить способности к написанию научных статей;

– сформировать практические навыки командной работы в ходе решения сложных задач;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль технологического предпринимательства (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.03.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 61381

ПКР-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПКР-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков.	Знание принципов построения технического задания при разработке электронных блоков
	ПКР-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.	Умение использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
	ПКР-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Навыки оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.
ПКР-6. Способен организовывать работу малых групп исполнителей	ПКР-6.1. Знает основы трудового законодательства.	Знание основ трудового законодательства
	ПКР-6.2. Умеет применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства.	Умение применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства
	ПКР-6.3. Владеет навыками критического восприятия информации.	Навыки критического восприятия информации
ПКС-1. Способен организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	ПКС-1.1. Знает стадии разработки электронных средств и систем	Знание стадий разработки электронных средств и систем
	ПКС-1.2. Умеет организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования	Умение организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования
	ПКС-1.3. Владеет навыками организации исследования и разработки планов создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования	Навыки организации исследования и разработки планов создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования

Согласована на портале № 61381

ПКС-2. Способен осуществлять техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	ПКС-2.1. Знает комплектность технологической документации на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей	Знание комплектности технологической документации на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей
	ПКС-2.2. Умеет уметь разрабатывать технологическую документацию на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей	Умение разрабатывать технологическую документацию на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей
	ПКС-2.3. Владеет навыками разработки технологической документации на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей	Навыки разработки технологической документации на стадиях разработки светового прибора со светодиодами и его составных частей
ПКС-3. Способен разработать технологию изготовления светового прибора со светодиодами и его составных частей, подготовить технологическую документацию	ПКС-3.1. Знает комплектность конструкторской и технологической документации на стадиях разработки электронных средств и систем	Знание комплектности конструкторской и технологической документации на стадиях разработки электронных средств и систем
	ПКС-3.2. Умеет формировать комплектность конструкторской и технологической документации на стадиях разработки электронных средств и систем	Умение формировать комплектность конструкторской и технологической документации на стадиях разработки электронных средств и систем
	ПКС-3.3. Владеет навыками формирования комплектности конструкторской и технологическойдокументации на стадиях разработки электронных средств и систем	Навыки формирования комплектности конструкторской и технологической документации на стадиях разработки электронных средств и систем

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 61381

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Практические занятия	56	56
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	88	88
Подготовка к зачету с оценкой	65	65
Подготовка к защите отчета по ГПО	11	11
Написание отчета ГПО	12	12
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	2	3	5	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	2	3	5	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	3	3	6	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	44	62	106	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)	3	13	16	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
6 Защита отчета о реализации проекта	2	4	6	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
Итого за семестр	56	88	144	
Итого	56	88	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Погружение в проект. Стратегия нового продукта; Разработка концепции нового инновационного продукта.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	

Согласована на портале № 61381

2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Построение дерева целей; Построение структурной схемы работ; Подготовка технического задания; Анализ рисков проекта и способов их минимизации.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Организация работы: распределение задач и ролей внутри проектной команды; Работа с системами управления проектами; Разработка календарного плана на этап реализации.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Реализация индивидуальных задач в соответствии с календарным планом проекта на этапе; Внесение корректировок (при необходимости) в перечень индивидуальных задач и календарный план; Работа в команде; Подготовка еженедельной отчетности о проделанной по проекту работе.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	
5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)	Подготовка отчета о проделанной работе; Подготовка презентации и доклада о результатах проекта на этапе реализации; Рефлексия, оценка его результатов.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	
6 Защита отчета о реализации проекта	Выступление проектной команды перед аттестационно-экспертной комиссией с результатами реализации проекта на этапе; Подведение итогов работы в семестре.	-	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	2	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	2	
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	2	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 61381

3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	3	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	3	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	44	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	44	
5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)	Составление отчета	3	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	3	
6 Защита отчета о реализации проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3
	Итого	2	
Итого за семестр		56	
Итого		56	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	3		

Согласована на портале № 61381

2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	3		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	3		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к зачету с оценкой	60	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	62		
5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	5	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	7	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	13		

Согласована на портале № 61381

6 Защита отчета о реализации проекта	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по ГПО	2	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Защита отчета по ГПО
	Написание отчета ГПО	1	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Отчет ГПО
	Итого	4		
Итого за семестр		88		
Итого		88		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПКР-4	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО
ПКР-6	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО
ПКС-1	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО
ПКС-2	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО
ПКС-3	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Отчет ГПО

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Зачёт с оценкой	15	15	15	45
Защита отчета по ГПО	0	0	30	30
Отчет ГПО	0	0	25	25
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 61381

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00436-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-449791.

2. Зуб, А. Т. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00725-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-469084.

7.2. Дополнительная литература

1. Карасева, О. А. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Карасева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-94984-696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142583.

2. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05843-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/book/upravlenie-riskami-proekta-473824.

3. Разработка проектных решений в соответствии со стандартами PROJECT MANAGEMENT [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С. Н. Яшин, С. А. Борисов, А. В. Щекотуров, Ю. С. Коробова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/153319.

7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 61381

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектная деятельность (ГПО3), системное проектирование электронных средств (ГПО-3), учебно-проектная деятельность (УПД-3): Методические указания по лабораторной, практической и самостоятельной работе для студентов технических направлений подготовки и специальностей / В. С. Солдаткин - 2022. 18 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9560.

2. Системное проектирование электронных средств: Учебно-методическое пособие для практической и самостоятельной работы / В. С. Солдаткин, А. А. Вилисов, В. И. Туев - 2018. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7840.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория технологии РЭС: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 417 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Паяльная станция - 8 шт.;
- Вентиляционная система;
- Дозатор паяльной пасты АПДП 1.0;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD;
- Инфракрасно-конвекционная печь АПИК 1.0;
- Источник питания - 3 шт.;
- Карусельный питатель FP-500;
- Лабораторный стенд "Реальная схемотехника";
- Линза с подсветкой PRO Pkit - 6 шт.;
- Линза с держателем;
- Мультиметр - 5 шт.;
- Тиски - 5 шт.;
- АРМ-инженера - 2 шт.;
- Монтажный стол - 3 шт.;

Согласована на портале № 61381

- Шкаф сухого хранения электрорадиоэлементов АРМ-2290;
- Шкаф лабораторный;
- Штангенциркуль PKIT (электронный);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Аналитические весы ЛВ 210-А САРТОГОСМ;
- Вентиляционная система;
- Гониофотометр;
- Дымоуловитель;
- Измеритель емкости S-line - 3 шт.;
- Измеритель мощности GPM-8212RS;
- Измеритель светового потока "ТКА-КК1";
- Инфракрасный дистанционный термометр UT30A;
- Источник-измеритель Keithley - 2 шт.;
- Источник питания - 4 шт.;
- ЛАТР-трансформатор TDGC2-3K;
- Микрометр - 2 шт.;
- Микроскоп МБС-10 стереоскопический;
- Микроскоп электронный МС02 2.0МП;
- Паяльная станция;
- Подогреватель ЧИП компонентов АПК 1,0;
- Система для вакуумной инфузии идегазации МВС-2;
- Спектроколориметр "ТКА-ВД" - 2 шт.;
- Спектрофлуориметр СМ2203;
- Сушильный шкаф серии СНОЛ-58/350;
- Цифровая перенастраиваемая установка микросварки проволочных выводов;
- Цифровой мультиметр FLUKE-18B FLK - 2 шт.;
- Частотометр - 3 шт.;
- Штангенциркуль;
- Магнитно-маркерная доска;
- АРМ-инженера - 5 шт.;
- Монтажный стол - 5 шт.;
- Корпусный шкаф;
- Шкаф 2 секции;
- Шкаф лабораторный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Компьютерный класс: 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, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Информационный стенд;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 61381

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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.3. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Определение целей и задач этапа проекта	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО

Согласована на портале № 61381

2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО
5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО
6 Защита отчета о реализации проекта	ПКР-4, ПКР-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по ГПО	Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО
		Отчет ГПО	Примерный перечень тематик проектов ГПО

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 61381

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Перечень вопросов для зачета с оценкой

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения (https://gpo.tusur.ru) подготовка научно-технического отчёта и выступление с докладом перед аттестационно-экспертной комиссией.

Типовые критерии оценки:

1. Актуальность, научная новизна и практическая значимость проекта.
2. Степень проработанности материалов проекта.
3. Качество оформления полученных результатов по проекту.
4. Участие в конференциях и выставках различного уровня по популяризации результатов проекта.

Согласована на портале № 61381

5. Наличие патентов (и других документов по охране интеллектуальной собственности) по теме проекта.

Возможные вопросы:

1. Репрезентативность результатов исследований.
2. Возможность коммерциализации проекта, заинтересованные стороны.
3. Рекомендации по применению (внедрению) полученных результатов проекта.
4. Оценка результативности проекта и эффективности результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.
5. Оценка возможности правовой охраны РИД.

9.1.2. Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения (https://gpo.tusur.ru) подготовка научно-технического отчёта и выступление с докладом перед аттестационно-экспертной комиссией.

Типовые критерии оценки:

1. Актуальность, научная новизна и практическая значимость проекта.
2. Степень проработанности материалов проекта.
3. Качество оформления полученных результатов по проекту.
4. Участие в конференциях и выставках различного уровня по популяризации результатов проекта.
5. Наличие патентов (и других документов по охране интеллектуальной собственности) по теме проекта.

Возможные вопросы:

1. Репрезентативность результатов исследований.
2. Возможность коммерциализации проекта, заинтересованные стороны.
3. Рекомендации по применению (внедрению) полученных результатов проекта.
4. Оценка результативности проекта и эффективности результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.
5. Оценка возможности правовой охраны РИД.

9.1.3. Примерный перечень тематик проектов ГПО

1. Разработка системы автономного наружного освещения.
2. Антибактериальный полупроводниковый источник излучения.
3. Светодиодные светильники специального назначения.
4. Комплексное проектирование бортовых систем.
5. Разработка технологии получения высокотеплопроводящих покрытий.

9.2. Методические рекомендации

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

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

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

Согласована на портале № 61381

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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.

Согласована на портале № 61381

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 № 61381

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 69 от «13» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Разработано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

Согласована на портале № 61381