

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ (ГПО 3)

Уровень профессионального образования: высшее образование - бакалавриат

Направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»Направленность (профиль) Микроэлектроника и твердотельная электроникаФорма обучения очнаяФакультет электронной техники (ФЭТ)Кафедра физической электроники (ФЭ)Курс 3 Семестр 6Учебный план набора 2015, 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции						-			-	часов
2.	Лабораторные работы						-			-	часов
3.	Практические занятия						102			102	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)						-			-	часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)						102			102	часов
6.	Из них в интерактивной форме						10			10	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)						114			114	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)						216			216	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена						-			-	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)						216			216	часов
	(в зачетных единицах)						6			6	ЗЕ

Диф. зачет 6 семестр

Томск 2017

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физической электроники от «11» 01 2017 г., протокол № 77.

Разработчик:

Ассистент кафедры ФЭ _____ / В.В. Каранский

Заведующий кафедрой

Профессор кафедры ФЭ _____ / П.Е. Троян

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан _____ ФЭТ _____ / А.И. Воронин

Зав. профилирующей
кафедрой _____ ФЭ _____ / П.Е. Троян

Зав. выпускающей
кафедрой _____ ФЭ _____ / П.Е. Троян

Эксперты:

Председатель методической
комиссии факультета ФЭТ _____ / И.А. Чистоедова

Председатель методической
комиссии кафедры ФЭ _____ / И.А. Чистоедова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи учебной дисциплины «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и нанoeлектроники (ГПО 3)» являются:

- развитие у студентов творческих подходов и самостоятельности при проведении научно-исследовательской работы и выполнении дипломных работ (проектов);
- изучение студентами методов организации и проведения научных исследований, оформления и представления полученных результатов;
- подготовка к выполнению выпускных квалификационных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

В соответствии с ОПОП дисциплина «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и нанoeлектроники (ГПО 3)» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» (Б1.В.ДВ.6.2).

Изучение дисциплины базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах: правоведение, английский язык, информационные технологии.

На материалах, изучаемых в данной дисциплине, базируются следующие дисциплины учебного плана, изучаемые позднее: учебно-исследовательская работа в семестре, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Изучение дисциплины направлено на формирование у бакалавров следующих *общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК)*:

- готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (**ПК-3**);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационные технологии в своей профессиональной деятельности (**ОПК-7**);
- готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники (**ПК-3**).

3.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

- методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности.

уметь:

- самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях.

владеть:

- получить практические навыки в организации и проведении научных исследований, развить практические навыки самостоятельного поиска научно-технической информации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	102	102
В том числе:		
Лекции	-	-
Практические занятия	102	102
Самостоятельная работа (всего)	114	114
В том числе:		
Изучение и анализ литературы	30	30
Индивидуальное творческое задание	70	70
Подготовка отчета по ГПО	14	14
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самост. работа студента	Всего час	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Методология и общенаучные методы исследований. Основные положения патентного законодательства.	-	12	14	26	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
2.	Изобретения и полезные модели. Промышленные образцы и товарные знаки. Авторское право и смежные права. Международная охрана интеллектуальной собственности. Научно-техническое творчество.	-	30	30	60	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
3.	Организация научных исследований.	-	30	30	60	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
4.	Анализ и оформление результатов научных исследований.	-	30	40	70	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
ИТОГО		-	102	114	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	правоведение	+	+	+	+
2.	английский язык	+	+	+	+
3.	информационные технологии	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1.	учебно-исследовательская работа в семестре	+	+	+	+
2.	защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий		Формы контроля
	ПЗ	СРС	
ПК-3	+	+	Опрос на практическом занятии; отчет по индивидуальному творческому заданию; защита индивидуального творческого задания; защита отчетов по ГПО
ОПК-7	+	+	Опрос на практическом занятии; отчет по индивидуальному творческому заданию; защита индивидуального творческого задания; защита отчетов по ГПО
ПСК-3	+	+	Опрос на практическом занятии; отчет по индивидуальному творческому заданию; защита индивидуального творческого задания; защита отчетов по ГПО

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Формы	Практические занятия (час)	Всего
<i>Мультимедийные презентации с видеороликами и раздаточным материалом с последующим обсуждением</i>		4	4
<i>Работа в команде</i>		6	6
Итого интерактивных занятий		10	10

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Не предусмотрено.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Методология и общенаучные методы исследований. Основные положения патентного законодательства. Основные понятия и определения. Общенаучные методы исследований.	12	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
2.	2	Изобретения и полезные модели. Системы патентования. Основные положения патентного законодательства. Подача и рассмотрение заявки на выдачу патента. Патентная документация, ее составление и использование. Промышленные образцы и товарные знаки. Промышленные образцы. Общие сведения и основные положения. Товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров. Авторское право и смежные права. Авторское право. Смежные права. Международная охрана интеллектуальной собственности. Научно-техническое творчество.	30	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
3.	3	Организация научных исследований. Техническое задание в календарный план. Обзор научно-технической информации. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет.	30	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3
4.	4	Анализ и оформление результатов научных исследований. Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде научного отчета. Подготовка и оформление материалов исследований в виде публикации. Подготовка устного выступления и презентации. Публичная защита отчета.	30	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	1-4	Изучение и анализ литературы	40	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3	Опрос на практических занятиях
2.	1-4	Выполнение и защита индивидуального творческого задания	60	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3	Отчет по индивидуальному творческому занятию
3.	1-4	Выполнение и защита отчета по ГПО	14	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3	Отчет по ГПО

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

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
Выполнение промежуточных этапов разработки проекта в соответствии с техническим заданием и календарным планом проекта	10	10	10	30
Посещение занятий	12	12	8	32
Публикации и доклады участников проектных групп на научно-технических конференциях различного уровня			8	8
Итого максимум за период:	22	22	26	70
Отчетная составляющая балльной оценки участников проекта. Выставляется на этапе защиты ГПО.				30
Нарастающим итогом	22	44	70	100

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

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	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	60 – 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Вопросы для подготовки к зачету:

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения <https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/18/projects>.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Сычев, А. Н. Защита прав интеллектуальной собственности: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сычев А. Н. — Томск: ТУСУР, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4967>

2. Гошин, Г. Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гошин Г. Г. — Томск: ТУСУР, 2012. — 190 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/737>

12.2 Дополнительная литература

1. Семенов, А. В. Интеллектуальная собственность и ее защита: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Семенов А. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 22 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2293>

2. Правовое обеспечение информационной безопасности : Учебное пособие для вузов / С. Я. Казанцев [и др.] ; ред. : С. Я. Казанцев. - М. : Academia, 2005. - 238[2] с. (10)

3. Защита интеллектуальной собственности : Учебное пособие для вузов / Ю. В. Казаков. - М. : Мастерство, 2002. - 175[1] с. (10)

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Филатов, А. В. Основы научных исследований (ОНИ): Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс] / Филатов А. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 41 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2522>

2. Изоткина, Н. Ю. Защита и передача объектов интеллектуальной собственности: Методические указания для проведения практических и самостоятельных работ [Электронный ресурс] / Изоткина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2012. — 12 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1944>

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР - <https://edu.tusur.ru/>

2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система - <http://e.lanbook.com/>

3. Регистрация и патентование изобретений <http://www.znaktm.ru/patentovanie.html>

4. Защита интеллектуальной собственности <http://www.znaktm.ru/intellektualnoj-sobstvennosti.html>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для реализации программы учебной дисциплины используется материально-техническое обеспечение кафедры физической электроники.

13.1.1 Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используются учебные аудитории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д 74, 1 этаж, ауд. 116, 117, 119, 2 этаж, ауд. 216.

Состав оборудования ауд. 116: установка вакуумного напыления УВН2М-1 – 3 шт., лабораторное оборудование и приборы: микроскоп МБС-9 – 4 шт., микроскоп стерео МС-1 – 5 шт., микроинтерферометр МИИ-4 – 1 шт., измеритель иммитанса Е7-20 – 1 шт., мультиметр ЕДС-128 – 4 шт., микроскоп ММУ-3У – 1 шт., лабораторный макет – 4-х зондовый метод измерения удельного сопротивления.

Состав оборудования ауд. 117: доска магнито-маркерная - 1шт., ноутбук - 1шт., установка совмещения и экспонирования ЩА-310, установка для нанесения фоторезиста, дистиллятор воды, химическая посуда, реактивы.

Состав оборудования ауд. 119: доска магнито-маркерная – 1 шт., лабораторные макеты: температурные свойства ферромагнитных материалов, температурные свойства проводящих материалов, объемное и поверхностное сопротивление изоляционных материалов, пробой тонкопленочных конденсаторов (ТПК), температурная зависимость проводимости диэлектриков, фотоэлектрические свойства полупроводниковых материалов.

Лабораторное оборудование и приборы: измеритель Е7-8 – 2 шт., вольтметр В7-22А – 2 шт., амперметр Ф-195, М-253 – 2 шт., источник постоянного тока Б5-47 – 1 шт., электрометр В7Э-42 – 1 шт.,

мультиметр В7-22А – 2 шт., измеритель иммитанса Е7-20 – 1 шт., терраметр Е6-13 – 1 шт., печь лабораторная – 2 шт., прибор для исследования пробы ТПК – 1 шт.

Компьютерные лабораторные работы – 3 шт., ПЭВМ – 4 шт.

Лабораторные макеты: определение ширины запрещенной зоны полупроводников, определение термо-ЭДС полупроводников, эффект Холла, эффект Пельтье.

Лабораторное оборудование и приборы: лабораторный стенд СФП-5 – 2 шт., вольтметр В7-22А – 5 шт., вольтметр В7-26 – 1 шт., вольтметр цифровой Ф4214 – 1 шт., вольтметр Ф238 – 1 шт., источник постоянного тока Б5-47 – 1 шт., измеритель иммитанса Е7-20 – 1 шт.

Состав оборудования ауд. 216: Оптический УФ спектрометр USB2000 – 1 шт., ИК Фурье-спектрометр Infracalum FT-801 с приставкой на отражение – 1 шт., монохроматор МДР-23 – 1 шт., спектральный лазерный эллипсомер Эллипс-1891 САГ – 1 шт., растровый электронный микроскоп Hitachi TM-1000 с микроанализатором Bruker Quantax 50EDX – 1 шт., рамановский спектрометр Avantes-532TEC – 1 шт., атомно-силовой микроскоп Certus Optic U с совмещенным оптическим микроскопом – 1 шт., измеритель параметров полупроводниковых приборов Метроном-03 – 1 шт., микроинтерферометр Линника МИИ-4М – 1 шт., цифровой RLC-метр Protek 9216А – 1 шт., измеритель иммитанса МНИПИ Е7-20 – 1 шт., компьютер – 4 шт., ноутбук – 2 шт.

13.1.2 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: учебная мебель; доска магнито-маркерная.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

1. в печатной форме;
2. в печатной форме с увеличенным шрифтом;
3. в форме электронного документа;
4. методом чтения ассистентом задания вслух;
5. предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

1. письменно на бумаге;
2. набор ответов на компьютере;
3. набор ответов с использованием услуг ассистента;
4. представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения проекта создается группа студентов, назначается руководитель из числа преподавателей или научных сотрудников кафедры, а из числа студентов назначается ответственный исполнитель проекта. В проектную группу могут привлекаться студенты других кафедр, факультетов и университетов.

Основой проекта является индивидуальная работа каждого участника группы. Результаты работы обсуждаются на совещаниях, которые проводятся один раз в неделю. Председателем совещания является руководитель проекта.

Проекты выполняются по техническим заданиям, структура и содержание которых соответствуют ГОСТ 2.114-95. Техническое задание составляется студентами и согласовывается с руководителем проекта и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Техническое задание может корректироваться по результатам выполнения отдельных этапов, а все изменения должны оформляться протоколом.

Техническое задание составляется по этапам (семестрам) с указанием содержания работ каждого студента. Работа заканчивается предъявлением к защите отчетов. При этом должны быть приложены все необходимые документы, предусмотренные техническим заданием.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
(Проректор по учебной работе)
_____ П.Е. Троян
«__» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОД-
СТВА ИЗДЕЛИЙ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ (ГПО 3)

Уровень профессионального образования: высшее образование - бакалавриат _____
Направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» _____
Направленность (профиль) Микроэлектроника и твердотельная электроника _____
Форма обучения очная _____
Факультет электронной техники (ФЭТ) _____
Кафедра физической электроники (ФЭ) _____
Курс 4 Семестр 6

Учебный план набора 2015, 2016 года и последующих лет.

Диф. зачет 6 семестр

Разработчик:

Ассистент кафедры ФЭ

_____ / В.В. Каранский

Томск 2017

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе учебной дисциплины «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и нанoeлектроники (ГПО 3)» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), индивидуальные творческие задания и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по учебной дисциплине «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и нанoeлектроники (ГПО 3)» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и нанoeлектроники (ГПО 3)» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	<i>знает</i> правила оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций; <i>знает</i> требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций; <i>умеет</i> применять методы анализа и обработки экспериментальных данных; <i>владеет</i> системным подходом к анализу результатов научных исследований; <i>владеет</i> методами обработки результатов измерения параметров и характеристик микро- и наноструктур.
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	<i>знает</i> современные тенденции развития электроники; <i>знает</i> современные тенденции развития измерительной и вычислительной техники; <i>умеет</i> использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности; <i>умеет</i> учитывать современные тенденции развития электроники; <i>иметь опыт</i> работы с современным оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
ПСК-3	готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	<i>знает</i> методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности; <i>умеет</i> самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях; <i>владеет</i> получить практические навыки в организации и проведении научных исследований, развить практические навыки самостоятельного поиска научно-технической информации.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенция ПК-3

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Содержание этапов формирования компетенции, виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>знает</i> правила оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций; <i>знает</i> требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций;	<i>умеет</i> применять методы анализа и обработки экспериментальных данных;	<i>владеет</i> системным подходом к анализу результатов научных исследований; <i>владеет</i> методами обработки результатов измерения параметров и характеристик микро- и наноструктур.
Виды занятий	Практические занятия; Групповые консультации	Практические занятия; Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Опрос на практическом занятии; Индивидуальное творческое задание (защита); Зачет	Индивидуальное задание (выполнение, оформление); Конспект самостоятельной работы	Конспект самостоятельной работы; Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	обладает базовыми общими знаниями	обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>представляет</i> свои материалы в виде научных статей; <i>знает</i> принципиальные отличия в правилах оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций; <i>формулирует</i> требования к оформлению материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций.	<i>выбирает</i> оптимальный метод обработки экспериментальных данных, учитывая условия при которых проходил научный эксперимент.	<i>владеет</i> методами обработки данных прямых и косвенных измерений параметров и характеристик материалов и компонентов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники.
Хорошо (базовый уровень)	<i>представляет</i> свои труды в виде материалов докладов конференций; <i>знает</i> основные требования оформления библиографических ссылок при написании научного отчета и публикаций.	<i>рассчитывает</i> погрешности результатов прямых и косвенных измерений параметров и характеристик материалов и компонентов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники.	<i>демонстрирует</i> системный подход к анализу результатов научных исследований материалов и компонентов, используемых для изготовления изделий нано- и микросистемной техники.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>оформляет</i> свои труды в виде материалов докладов конференций и научных статей в соответствии с требованиями конференции; <i>называет</i> основные правила оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций.	<i>умеет выбирать</i> оптимальный метод обработки экспериментальных данных, в соответствии с рекомендациями.	<i>классифицирует</i> методы обработки результатов измерений.

2.2 Компетенция ОПК-7

ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Содержание этапов формирования компетенции, виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>знает</i> современные тенденции развития электроники; <i>знает</i> современные тенденции развития измерительной и вычислительной техники;	<i>умеет</i> использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности; <i>умеет</i> учитывать современные тенденции развития электроники;	<i>иметь опыт</i> работы с современным оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
Виды занятий	Практические занятия; Групповые консультации	Практические занятия; Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Опрос на практическом занятии; Индивидуальное творческое задание (защита); Зачет	Индивидуальное задание (выполнение, оформление); Конспект самостоятельной работы	Конспект самостоятельной работы; Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.2 в п. 2.1.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>знает</i> современные тенденции развития электроники; <i>знает</i> современное измерительное оборудование, используемое в электронике и наноэлектронике; <i>знает</i> современное вычислительное оборудование, используемой в электронике и наноэлектронике.	<i>умеет</i> использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности; <i>умеет</i> учитывать современные тенденции развития электроники.	<i>иметь опыт</i> работы с современным оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	<i>знает</i> современные тенденции развития электроники; <i>знает</i> современное измерительное оборудование, используемое в электронике и наноэлектронике.	<i>умеет</i> использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности.	<i>иметь опыт</i> работы с базовым оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>знает</i> современные тенденции развития электроники.	<i>использует</i> современное оборудование в своей профессиональной деятельности, под руководством руководителя.	<i>иметь опыт</i> работы с базовым оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности, под руководством руководителя.

2.2 Компетенция ПСК-3

ПСК-3 готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Содержание этапов формирования компетенции, виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>знает</i> методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности;	<i>умеет</i> самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях;	<i>владеет</i> получить практические навыки в организации и проведении научных исследований, развить практические навыки самостоятельного поиска научно-технической информации.
Виды занятий	Практические занятия; Групповые консультации	Практические занятия; Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Опрос на практическом занятии; Индивидуальное творческое задание (защита); Зачет	Индивидуальное задание (выполнение, оформление); Конспект самостоятельной работы	Конспект самостоятельной работы; Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.2 в п. 2.1.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>знает</i> методологические основы проведения научных исследований; <i>знает</i> основы правовой защиты интеллектуальной собственности; <i>знает</i> методологические основы проведения опытно-конструкторских работ.	<i>умеет</i> самостоятельно организовать и провести научное исследование в области микроэлектроники и твердотельной электроники; <i>умеет</i> оформлять и представлять полученные результаты в области микроэлектроники и твердотельной электроники; <i>умеет</i> излагать на семинарах и конференциях результаты научных трудов.	<i>владеет</i> практическими навыками организации и проведения научных исследований; <i>владеет</i> практическими навыками самостоятельного поиска научно-технической информации.
Хорошо (базовый уровень)	<i>знает</i> методологические основы проведения научных исследований; <i>знает</i> основы правовой защиты интеллектуальной собственности.	<i>умеет</i> оформлять и представлять полученные результаты в области микроэлектроники и твердотельной электроники; <i>умеет</i> излагать на семинарах и конференциях результаты научных трудов.	<i>владеет</i> практическими навыками проведения научных исследований; <i>владеет</i> практическими навыками самостоятельного поиска научно-технической информации.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>знает</i> основы правовой защиты интеллектуальной собственности.	<i>умеет</i> оформлять и представлять полученные результаты в области микроэлектроники и твердотельной электроники.	<i>владеет</i> практическими навыками самостоятельного поиска научно-технической информации.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе: индивидуальные творческие задания, самостоятельная работа, зачет.

3.1 Индивидуальные творческие задания

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения <https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/18/projects>.

3.2 Темы для самостоятельной работы

1. Основные понятия и определения.
2. Общенаучные методы исследований.
3. Системы патентования.
4. Основные положения патентного законодательства.
5. Подача и рассмотрение заявки на выдачу патента.
6. Патентная документация, ее составление и использование.
7. Промышленные образцы и товарные знаки.
8. Обзор научно-технической информации.
9. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет.

3.3 Зачет

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения <https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/18/projects>.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

4.1 Основная литература

1. Сычев, А. Н. Защита прав интеллектуальной собственности: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сычев А. Н. — Томск: ТУСУР, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4967>

2. Гошин, Г. Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гошин Г. Г. — Томск: ТУСУР, 2012. — 190 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/737>

4.2 Дополнительная литература

1. Семенов, А. В. Интеллектуальная собственность и ее защита: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Семенов А. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 22 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2293>

2. Правовое обеспечение информационной безопасности : Учебное пособие для вузов / С. Я. Казанцев [и др.] ; ред. : С. Я. Казанцев. - М. : Academia, 2005. - 238[2] с. (10)

3. Защита интеллектуальной собственности : Учебное пособие для вузов / Ю. В. Казаков. - М. : Мастерство, 2002. - 175[1] с. (10)

4.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Филатов, А. В. Основы научных исследований (ОНИ): Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс] / Филатов А. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 41 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2522>

2. Изоткина, Н. Ю. Защита и передача объектов интеллектуальной собственности: Методические указания для проведения практических и самостоятельных работ [Электронный ресурс] / Изоткина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2012. — 12 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1944>

4.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР - <https://edu.tusur.ru/>

2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система - <http://e.lanbook.com/>

3. Регистрация и патентование изобретений <http://www.znaktm.ru/patentovanie.html>

4. Защита интеллектуальной собственности <http://www.znaktm.ru/intellektualnoj-sobstvennosti.html>