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.

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 электроника

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра физической электроники (ФЭ)

Курс 3 **Семестр** 6

Учебный 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

Согласована на портале № 13125

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 7 от « 11 » 1 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (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

Согласована на портале № 13125

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи учебной дисциплины «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и наноэлектроники (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 наноэлектроники (ГПО 3)» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (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 (**ПСК-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**

Согласована на портале № 13125

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

Согласована на портале № 13125

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Практические занятия (час)	Всего
Мультимедийные презентации с видеороликами и раздаточным материалом с последующим обсуждением	4	4
Работа в команде	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 занятий
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 зашита отчета по ГПО	14	ПК-3; ОПК-7; ПСК-3	Отчет по ГПО

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Не предусмотрено.

Согласована на портале № 13125

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**	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**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.

Согласована на портале № 13125

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.,

Согласована на портале № 13125

мультиметр В7-22А – 2 шт., измеритель иммитанса Е7-20 – 1 шт., терраометр Е6-13 – 1 шт., печь лабораторная – 2 шт., прибор для исследования пробоя 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 Infralum FT-801 с приставкой на отражение – 1 шт., монохроматор МДР-23 – 1 шт., спектральный лазерный эллипсометр 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 9216A – 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.

Согласована на портале № 13125

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.

Согласована на портале № 13125

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.

Согласована на портале № 13125

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 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 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

Согласована на портале № 13125

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе учебной дисциплины «Организация научных исследований в области производства изделий микро- и наноэлектроники (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 наноэлектроники (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 наноэлектроники (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.	*знает* правила оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций; *знает* требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций; *умеет* применять методы анализа и обработки экспериментальных данных; *владеет* системным подходом к анализу результатов научных исследований; *владеет* 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	*знает* современные тенденции развития электроники; *знает* современные тенденции развития измерительной и вычислительной техники; *умеет* использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности; *умеет* учитывать современные тенденции развития электроники; *иметь опыт* 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	*знает* методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности; *умеет* самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях; *владеет* получить практические навыки в организации и проведении научных исследований, развить практические навыки самостоятельного поиска научно-технической информации.

Согласована на портале № 13125

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	*знает* правила оформления материалов, научных отчетов, публикаций и презентаций; *знает* требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций;	*умеет* применять методы анализа и обработки экспериментальных данных;	*владеет* системным подходом к анализу результатов научных исследований; *владеет* 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.

Согласована на портале № 13125

Таблица 2.3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 13125

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)	*знает* современные тенденции развития электроники; *знает* современное измерительное оборудование, используемое в электронике и наноэлектронике; *знает* современное вычислительное оборудование, используемой в электронике и наноэлектронике.	*умеет* использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности; *умеет* учитывать современные тенденции развития электроники.	*иметь опыт* работы с современным оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
Хорошо (базовый уровень)	*знает* современные тенденции развития электроники; *знает* современное измерительное оборудование, используемое в электронике и наноэлектронике.	*умеет* использовать современное оборудование в своей профессиональной деятельности.	*иметь опыт* работы с базовым оборудованием, используемым в своей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	*знает* современные тенденции развития электроники.	*использует* современное оборудование в своей профессиональной деятельности, под руководством руководителя.	*иметь опыт* 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	*знает* методологические основы проведения научных исследований, основы правовой защиты интеллектуальной собственности;	*умеет* самостоятельно организовать и провести научное исследование, оформить и представить полученные результаты, изложить их на семинарах и конференциях;	*владеет* 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

Согласована на портале № 13125

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

Согласована на портале № 13125

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

Согласована на портале № 13125