МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

ПРИНЯТО	**УТВЕРЖДАЮ**
на заседании	Проректор по учебной работе
Учёного совета университета	_____ П.В. Сенченко
протокол от 22.02.2023 № 2	22.02.2023

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

- программа магистратуры

Направление подготовки:	11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль):	Твердотельная электроника
Квалификация:	магистр
Формы обучения:	очная
Факультеты:	Факультет электронной техники (ФЭТ)
Кафедра:	Кафедра физической электроники (ФЭ)

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 1451

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы 4

1.2. Нормативные документы 4

1.3. Перечень сокращений 5

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ 6

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников 6

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО 6

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников 15

2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы 18

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 19

3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы 19

3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы 19

3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы 19

3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы 19

3.5. Формы обучения 19

3.6. Срок получения образования 20

3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы 20

3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы 20

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий 20

3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу 20

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 21

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения 21

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения 23

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения 25

Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 45

5.1. Учебный план 45

5.2. Календарный учебный график 45

Согласована на портале № 1451

5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) 45
5.4. Рабочие программы практик 46
5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам 46
5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации 47
Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 48
6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы 48
6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы 49
6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы 49
6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы 50
6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе 51
6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 52
Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ 54
Лист согласования 58

Согласована на портале № 1451

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» разработана на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу https://edu.tusur.ru/opops/1451.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» обновляется в соответствии с требованиями российского рынка труда, состоянием и перспективами развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959 ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 ;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

Согласована на портале № 1451

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 ;

Профессиональный стандарт «40.006 – Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 № 71н ;

Профессиональный стандарт «40.007 – Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 № 69н ;

Профессиональный стандарт «40.008 – Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2014 № 86н ;

Профессиональный стандарт «40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н ;

Профессиональный стандарт «40.058 – Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 480н ;

Устав ТУСУРа;

Локальные нормативные акты ТУСУРа по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

1.3. Перечень сокращений

ВКР – выпускная квалификационная работа
ГИА – государственная итоговая аттестация
з.е. – зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)
ОВЗ – ограниченные возможности здоровья
ОМ – оценочные материалы
ОПК – общепрофессиональные компетенции
ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
ОТФ – обобщенная трудовая функция
ПК – профессиональные компетенции
ПС – профессиональный стандарт
ТФ – трудовая функция
УК – универсальные компетенции
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ФТД – факультативные дисциплины

Согласована на портале № 1451

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

– производственно-технологический (основной тип);
– научно-исследовательский.

Основными объектами (или областями знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», являются:

– математические модели, алгоритмы решения типовых задач;
– диагностическое и технологическое оборудование;
– современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;
– технологические процессы производства;
– материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника»:

Согласована на портале № 1451

Направление подготовки	Направленность (профиль)	Номер уровня квалификации	Код и наименование профессионального стандарта
11.04.04 Электроника и наноэлектроника	Твердотельная электроника	7	40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами; 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам; 40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники.

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника»:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Ур.кв.	Код	Наименование	Ур.кв.
40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	A	Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение	7	A/04.7	Разработка предложений по модернизации технологического процесса	7
				A/05.7	Разработка рекомендаций по модернизации технологического	7

Согласована на портале № 1451

		существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции			оборудования и технологической оснастки на выпускаемую организацией продукцию	
				A/06.7	Разработка и реализация мероприятий по устранению причин брака выпускаемой продукции	7
	B	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию	7	B/01.7	Разработка технологических процессов и внедрение их в производство	7
				B/03.7	Освоение и внедрение технологических процессов и необходимых режимов производства на выпускаемую продукцию	7
				B/04.7	Экспериментальные работы и освоение новых технологических процессов	7
				B/05.7	Экспериментальные работы и освоение нового оборудования и технологической	7

Согласована на портале № 1451

					оснастки	
				B/06.7	Экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки	7
				B/07.7	Разработка технологической документации	7
	C	Разработка программ внедрения новой техники и технологий по своему направлению. Разработка технологических маршрутов изготовления наноэлектронных изделий	7	C/01.7	Разработка пооперационного маршрута изготовления наноэлектронных изделий в составе проектной группы	7
40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем	A	Моделирование, разработка и внедрение новых технологических процессов производства наногетероструктурных МИС СВЧ	7	A/01.7	Анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной электроники СВЧ	7
				A/02.7	Разработка планов создания и модернизации технологических линий для	7

Согласована на портале № 1451

					освоения новых направлений в наногетероструктурной электронике СВЧ	
				A/03.7	Подготовка технического задания (ТЗ) на проведение опытно-технологических работ (ОТР) по разработке новых технологических процессов производства МИС СВЧ	7
				A/04.7	Моделирование наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ с использованием технологических систем моделирования и проектирования элементов и технологий полупроводниковых ИС, в том числе МИС СВЧ, изготавливаемых на основе гетероструктур	7

Согласована на портале № 1451

					(TCAD)	
				A/05.7	Подготовка технического задания (ТЗ) на разработку маршрутных и операционных карт производства МИС СВЧ на основе разработанной конструкторской документации (КД), документации на отработанные технологические процессы (ТП) и данных моделирования	7
	B	Подготовка комплекта технологической документации (ТД) производства наногетероструктурных МИС СВЧ, организация и сопровождение технологического процесса производства	7	B/01.7	Разработка комплекта технологической документации для производства МИС СВЧ на основе ТЗ и нормативной документации	7
				B/03.7	Разработка методики входного, межоперационного и выходного контроля при производстве наногетероструктурных МИС СВЧ	7

Согласована на портале № 1451

				B/04.7	Реализация технологии на основе электронной литографии	7
				B/05.7	Реализация технологии на основе проекционной литографии	7
				B/06.7	Организация работы по повышению выхода годных МИС, разработка ТЗ для корректировки технологических операций	7
	C	Осуществление проектирования и изготовления методами эпитаксии наногетероструктур для ОТР и производства МИС СВЧ	7	C/03.7	Определение методик тестирования качества эпитаксиальных слоев	7
	D	Проведение ОТР по разработке базовых технологических процессов МИС СВЧ	7	D/01.7	Анализ КД и ТЗ на проведение ОТР, оценка достижимости заданных параметров МИС СВЧ по выбираемой или заданной	7

Согласована на портале № 1451

					технологии	
				D/02.7	Определение базовых технологических процессов, применяемых материалов и оборудования для изготовления опытных образцов МИС СВЧ	7
40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	C	Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	7	C/01.7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)	7
				C/02.7	Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предусмотренных планом заданий	7
	D	Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех	7	D/01.7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в	7

Согласована на портале № 1451

		стадиях и этапах выполнения работ			соответствии с тематическим планом организации	
				D/02.7	Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)	7
				D/03.7	Разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	7
40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	D/01.7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	7
				D/04.7	Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	7
40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроник	D	Разработка групповых технологических процессов и модернизация	7	D/01.7	Анализ и выбор перспективных технологических процессов и оборудования	7

Согласована на портале № 1451

и		производства изделий микроэлектроники			производства изделий микроэлектроник и	
				D/02.7	Организация и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроник и	7

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника»:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов

Согласована на портале № 1451

		сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;	моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.

Согласована на портале № 1451

		Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.	
	производственно-технологический	Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.

Согласована на портале № 1451

		технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.	

2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», являются:

– ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Городской округ Томск, Томская область, Россия;

– АО "ПКК Миландр", г. Зеленоград, Москва, Россия;

– ФГУП "Производственное объединение "Октябрь", г. Каменск-Уральский, Свердловская область, Россия;

– "50ом Технолоджис", г. Томск, Томская область, Россия;

– АО "Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов", г. Томск, Томская область, Россия;

– АО "Научно-производственная фирма "Микран", г. Томск, Томская область, Россия;

– АО "Научно-производственный центр "Полюс", г. Томск, Томская область, Россия;

– ФГБУН "Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук", г. Томск, Томская область, Россия.

Согласована на портале № 1451

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» имеет своей целью формирование у обучающихся совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которая должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного ФГОС ВО.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника»:

– имеет своей целью формирование у обучающихся профессиональных компетенций по самостоятельной разработке моделей наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ с использованием технологических систем моделирования и проектирования элементов и технологий полупроводниковых интегральных схем;

– имеет своей целью формирование у обучающихся профессиональных компетенций, направленных на анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники.

3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника».

3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы

Выпускникам, освоившим основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», присваивается квалификация «магистр».

3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации основной профессиональной образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации основной профессиональной образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

3.5. Формы обучения

Согласована на портале № 1451

Обучение по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» осуществляется в очной форме.

3.6. Срок получения образования

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

Форма обучения	Срок получения образования
очная	2 года

3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» реализуется на государственном языке Российской Федерации.

3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» реализуется без использования сетевой формы.

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу

К освоению основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Согласована на портале № 1451

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» у выпускника должны быть сформированы все универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 - Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа; УК-1.2 - Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; УК-1.3 - Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 - Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности; УК-2.2 - Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности; УК-2.3 - Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов.
Командная работа и	УК-3. Способен	УК-3.1 - Знает содержание организации и

Согласована на портале № 1451

лидерство	организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	руководства деятельностью рабочего коллектива (группы), социально-психологические характеристики рабочего коллектива (группы), основы поддержания нравственных отношений в рабочем коллективе (группе); УК-3.2 - Умеет организовывать работу коллектива (группы) для достижения поставленной цели; УК-3.3 - Владеет основными методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, а также методами организации работы коллектива (группы).
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 - Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном(ых) языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; УК-4.2 - Имеет представление об особенностях устной и письменной коммуникации в соответствии с различными стилями, жанрами и формами делового общения; УК-4.3 - Умеет составлять собственные устные и письменные высказывания на русском и иностранном(ых) языках в соответствии с речевыми ситуациями, наиболее востребованными в рамках академической и профессиональной направленности; умеет выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства коммуникации; УК-4.4 - Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах) в письменной и устной форме; владеет широким словарным запасом, достаточным для осуществления деловой коммуникации в рамках

Согласована на портале № 1451

		академической и профессиональной направленности; владеет навыками чтения и перевода информации на иностранном(ых) языке(ах) академической и профессиональной направленности.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 - Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия; УК-5.2 - Умеет учитывать национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности межкультурного взаимодействия; УК-5.3 - Владеет навыками общения в условиях культурного многообразия с соблюдением этических поведенческих норм.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 - Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки; УК-6.2 - Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности; УК-6.3 - Владеет навыками планирования собственной деятельности.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» у выпускника должны быть сформированы все общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции

Согласована на портале № 1451

Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 - Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики; ОПК-1.2 - Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; ОПК-1.3 - Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области.
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 - Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования; ОПК-2.2 - Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений; ОПК-2.3 - Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования.
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 - Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности; ОПК-3.2 - Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области;

Согласована на портале № 1451

		ОПК-3.3 - Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач.
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 - Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации объектов профессиональной деятельности с использованием систем автоматизированного проектирования; ОПК-4.2 - Умеет выбирать пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.3 - Владеет современными программными средствами моделирования, проектирования и конструирования объектов профессиональной деятельности.

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» у выпускника должны быть сформированы все профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

Согласована на портале № 1451

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (профессиональный стандарт, анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективност	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое	ПК-1 - Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ПК-1.1 - Знает структуру и основные этапы разработки технического задания; ПК-1.2 - Умеет составлять техническое задание на проектирование технологических	40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

и технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;	оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.		процессов производства материалов и изделий электронной техники; ПК-1.3 - Владеет практическими навыками согласования технического задания.	

Согласована на портале № 1451

Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.				
Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологическ	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и	ПК-2 - Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-2.1 - Знает принципы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; ПК-2.2 - Умеет рассчитывать параметры и характеристики материалов и изделий электронной техники; ПК-2.3 - Владеет современными системами автоматизированного проектирования технологических процессов.	40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

их процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.	наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.			
Обеспечение технологичности изделий	Математические модели,	ПК-3 - Способен разрабатывать технологическую	ПК-3.1 - Знает структуру и основные этапы	40.007 - Инженер-технолог в

Согласована на портале № 1451

электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектировани	алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования,	документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	разработки технологической документации; ПК-3.2 - Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектирование приборов и устройств электронной техники; ПК-3.3 - Владеет практическими навыками согласования и утверждения технологической документации.	области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

е технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.	проектирования и конструирования.			
Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемы	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечени	ПК-4 - Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-4.1 - Знает основные виды затрат при изготовлении изделий электронной техники; ПК-4.2 - Умеет оценивать экономическую эффективность технологических процессов; ПК-4.3 - Владеет методами оптимизации затрат при выполнении технологических процессов.	40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем; 40.006 - Инженер-технолог в

Согласована на портале № 1451

е устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на	е процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.			области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем.

этапах проектирования и производства.				
Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизиров	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компонент	ПК-5 - Способен проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники	ПК-5.1 - Знает основы материаловедения полупроводников и гетероструктур; ПК-5.2 - Умеет делать обзоры по отечественным и иностранным источникам информации; ПК-5.3 - Владеет методиками анализа применения материалов в интегральной электронике СВЧ, основанной на гетероэпитаксиальных структурах.	40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

анных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.	ы, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.			
Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективност	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое	ПК-6 - Способен самостоятельно разрабатывать модели наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления	ПК-6.1 - Знаеет современные системы моделирования и проектирования СВЧ-устройств и МИС СВЧ; ПК-6.2 - Умеет оценивать технические и экономические	40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

и технологических процессов; Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;	оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.	гетероструктурных МИС СВЧ с использованием технологических систем моделирования и проектирования элементов и технологий полупроводниковых интегральных схем, в том числе МИС СВЧ, изготавливаемых на основе гетероструктур	риски при выборе технологических процессов изготовления МИС СВЧ; ПК-6.3 - Владеет навыками моделирования наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ.	

Согласована на портале № 1451

Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий	ПК-7 - Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-7.1 - Знает современное состояние и перспективы развития электронной компонентной базы и рынка; ПК-7.2 - Умеет формулировать цели и задачи научных исследований; ПК-7.3 - Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа для решения сформулированных задач.	40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники; 40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами; 40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем;

Согласована на портале № 1451

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и	электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.			40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

изготовлении макетов измерительных систем; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники,	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектиров	ПК-8 - Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК-8.1 - Знает принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов; ПК-8.2 - Умеет планировать экспериментальные работы; ПК-8.3 - Владеет навыками постановки и проведения эксперимента.	40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Использование физических эффектов при разработке новых методов	ания изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.				

исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирова	ПК-9 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-9.1 - Знает методы и оборудование при выполнении экспериментальных работ; ПК-9.2 - Умеет планировать экспериментальные работы с применением современных средств и методов; ПК-9.3 - Владеет навыками организации и постановки экспериментальных работ.	40.007 - Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных свч-монолитных интегральных схем.

Согласована на портале № 1451

электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Использование физических эффектов при	ния и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.				

разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и	Математические модели, алгоритмы решения типовых задач; Диагностическое и технологическое оборудование; Современное программное и информационное обеспечени	ПК-10 - Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-10.1 - Знает предмет и проблематику областей научных исследований; ПК-10.2 - Умеет делать научно-обоснованные выводы по результатам исследований; ПК-10.3 - Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа для решения практических задач в предметной области.	40.008 - Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами; 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; Использование	е процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники; Технологические процессы производства; Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования.				

физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.				

Согласована на портале № 1451

Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации основной профессиональной образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении основной профессиональной образовательной программы). Избранные обучающимся элективные и факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебные планы основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет»:

Форма обучения	Год начала подготовки по учебному плану	Документ
очная	2023	https://edu.tusur.ru/programs/1794

5.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. В графике указана последовательность реализации основной профессиональной образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Согласована на портале № 1451

Структура рабочих программ дисциплин (модулей) регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.4. Рабочие программы практик

Структура рабочих программ практик регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Оценочные материалы – это совокупность материалов (заданий, методических материалов для определения процедур, критериев оценок и т.д.) для определения уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, установленных федеральными государственными стандартами высшего образования и формируемых конкретной основной профессиональной образовательной программой.

Оценочные материалы являются приложением к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик и включают в себя:

– перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, докладов и т.п.);

– методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных материалов основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; разноуровневые задачи и задания; реферат; доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест и др.

Согласована на портале № 1451

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности университет привлекает к экспертизе оценочных материалов представителей работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» включает в себя:

– выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Структура рабочей программы государственной итоговой аттестации регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы государственной итоговой аттестации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

Согласована на портале № 1451

Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к условиям реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе.

6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы

Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за университетом на правах оперативного управления.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории ТУСУРа, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием собственных ресурсов и ресурсов иных организаций:

– официальный сайт ТУСУРа https://tusur.ru;
– научно-образовательный портал ТУСУРа https://edu.tusur.ru;
– электронная система дистанционного обучения ТУСУРа https://sdo.tusur.ru;
– электронно-библиотечные системы https://lib.tusur.ru.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:
– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации основной профессиональной образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:
– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и

Согласована на портале № 1451

результатов освоения основной профессиональной образовательной программы;

– проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды университета соответствует законодательству Российской Федерации и регламентируется локальными нормативными актами.

6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд университета укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Согласована на портале № 1451

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Согласована на портале № 1451

Финансовое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования основной профессиональной образовательной программы университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» имеет

Согласована на портале № 1451

профессионально-общественную аккредитацию:

– Сертификат Ассоциации инженерного образования России №0406 от 09.12.2016 (на 5 лет);

– Свидетельство Межотраслевого объединения наноиндустрии с приложением №ПОА-003.33 от 30.06.2017 (срок действия до 30.06.2020);

– Свидетельство о международной ПОА №RU-000358 от 09.12.2016 (срок действия до 09.12.2021);

– Свидетельство Межотраслевого объединения наноиндустрии с приложением №ПОА-003.51 от 25.12.2019 (срок действия до 25.12.2022).

6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся основная профессиональная образовательная программа адаптируется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Срок получения образования по адаптированной образовательной программе при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным во ФГОС ВО для соответствующей формы обучения.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии) обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Важным фактором социальной адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является индивидуальное сопровождение, которое имеет непрерывный и комплексный характер.

Сопровождение привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами, имеет предупреждающий характер и особенно актуально, когда у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов возникают проблемы учебного адаптационного, коммуникативного характера, препятствующие своевременному формированию необходимых компетенций.

Согласована на портале № 1451

Сопровождение включает в себя:

– организационно-педагогическое сопровождение, которое направлено на контроль учебы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с графиком учебного процесса в условиях инклюзивного обучения;

– психолого-педагогическое сопровождение, которое осуществляется для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, имеющих проблемы в обучении, общении и социальной адаптации, и направлено на изучение, развитие и коррекцию личности обучающегося и адекватность формирования компетенций;

– профилактически-оздоровительное сопровождение, которое предусматривает решение задач, направленных на повышение адаптационных возможностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, гармонизацию их психического состояния, профилактику обострений основного заболевания, а также на нормализацию фонового состояния, что снижает риск обострения основного заболевания;

– социальное сопровождение, решающее широкий спектр задач социального характера, от которых зависит успешная учеба обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов. Это содействие в решении бытовых проблем, транспортных вопросов, социальные выплаты, выделение материальной помощи, организация досуга, летнего отдыха, вовлечение их в студенческое самоуправление, организация волонтерского движения и др.

Согласована на портале № 1451

Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

Рецензия

эксперта – представителя работодателя

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», реализуемую в ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

1. Краткая характеристика ОПОП

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) содержит следующие разделы: общие положения, характеристика профессиональной деятельности выпускников, общая характеристика ОПОП, планируемые результаты освоения ОПОП, структура и содержание ОПОП, условия реализации ОПОП.

2. Преимущества разработанной ОПОП

Цели ОПОП полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Результаты освоения ОПОП оцениваются с позиций компетентностного подхода, учитывающего уровень знаний, умений, навыков и личных качеств в соответствии с задачами профессиональной деятельности, что позволяет дифференцированно оценить уровень теоретических знаний и практических навыков.

Процесс обучения по программе осуществляется на основе использования современных образовательных технологий.

3. Описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Согласована на портале № 1451

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

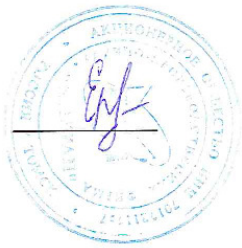
производственно-технологический (основной тип);

научно-исследовательский.

Вывод:

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе.

Эксперт:
АО «НПФ «Микран»,
главный конструктор НПК
«Микроэлектроника», канд. техн. наук



Е.В. Ерофеев

Согласована на портале № 1451

Рецензия

эксперта – представителя работодателя

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», реализуемую в ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

1. Краткая характеристика ОПОП

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) содержит следующие разделы:

общие положения;

характеристика профессиональной деятельности выпускников, включая перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО, перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников и информацию о ключевых партнерах ОПОП;

общая характеристика ОПОП;

планируемые результаты освоения ОПОП, включая универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения;

структура и содержание ОПОП, включая учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), рабочие программы практик, оценочные материалы по текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, а также рабочую программу государственной итоговой аттестации;

условия реализации ОПОП.

2. Преимущества разработанной ОПОП

Цели ОПОП полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Рабочие программы дисциплин (модулей) построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, перечень формируемых компетенций, указаны учебно-методические материалы, описано материально-техническое обеспечение.

Результаты освоения ОПОП оцениваются с позиций компетентностного подхода, учитывающего уровень знаний, умений, навыков и личных качеств в соответствии с задачами профессиональной деятельности, что позволяет дифференцированно оценить уровень теоретических знаний и практических навыков.

Согласована на портале № 1451

3. Описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника», могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)

4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профиля) «Твердотельная электроника» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

производственно-технологический (основной тип);

научно-исследовательский.

Вывод:

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе.

Эксперт:
АО «НИИПП»,
начальник лаборатории
д-р техн. наук

Г.И. Айзенштат

Согласована на портале № 1451

Лист согласования
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- программы магистратуры по направлению подготовки
11.04.04 Электроника и наноэлектроника
направленности (профилю)
«Твердотельная электроника»

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ
протокол от 31.01.2023 № 140

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Руководитель образовательной программы, профессор каф. ФЭ, доктор технических наук, профессор	С.В. Смирнов	Согласовано, 57c2a753-1aab-4c62-b975-6090adf83285
Заведующий каф. ФЭ	П.Е. Троян	Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Декан ФЭТ	В.В. Каранский	Согласовано, c2e55ae8-0332-4ed9-a65a-afbb92539ee8
Представители работодателей:		
"50ом Технолоджис, директор, кандидат технических наук	А.А. Калентьев	Согласовано, edbc4df4-3102-371a-8983-4ab46b44b03d
АО "НИИПП", генеральный директор	Е.А. Монастырев	Согласовано, e18732dc-b5f2-34b3-3334-3f1585be05ec
АО "ПКК "Миландр", генеральный директор	М.И. Павлюк	Согласовано, 647ab4a9-2468-6e40-126d-11158d01981b
АО "НПФ "Микран", генеральный директор	В.Ю. Парамонова	Согласовано, 7dfb8864-dd94-f8d5-458a-356b81509a71

Согласована на портале № 1451

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
АО "УПКБ "Деталь", генеральный директор - главный конструктор	Л.И. Пономарев	Согласовано, 051684be-993d-0741-ca19-e5294ed3b0aa
АО "НПЦ "Полюс", генеральный директор	С.А. Русановский	Согласовано, 5bd8a69c-a5d7-9596-71fb-423c13d33bfe
ФГУП "ПО "Октябрь", генеральный директор	А.П. Смага	Согласовано, 83983844-5997-63a4-79f5-d68ec752d42f
РАЗРАБОТАНО:		
Доцент каф. ФЭ, кандидат технических наук	В.В. Каранский	Разработано, c2e55ae8-0332-4ed9-a65a-afbb92539ee8

Согласована на портале № 1451