

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

Программа одобрена
Ученым советом вуза
Протокол № 7 от 23.08.2017
Протокол № 11 от 20.12.2017



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

П.Е. Троян

« 12 » 20 17 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
- программа бакалавриата

Направление подготовки:	28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
Направленность (профиль):	Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике
Виды профессиональной деятельности:	основной – научно-исследовательский дополнительный – производственно-технологический
Ориентация программы:	академический бакалавриат
Квалификация:	бакалавр
Формы обучения:	очная
Факультет:	электронной техники (ФЭТ)
Кафедра:	физической электроники (ФЭ)

Томск

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 06 марта 2015 г. № 177.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ
 протокол от « 29 » июня 2017 г. № 84 .

протокол от « 1 » декабря 2017 г. № 87 .

Разработчики:

Должность


 Подпись

Чистоедова И.А.

ФИО

Зав. кафедрой ФЭ


 Подпись

Троян П.Е.

ФИО

Декан ФЭТ


 Подпись

Воронин А.И.

ФИО

Представители работодателей:

АО «НИИ полупроводниковых
 приборов»

Директор по научной работе


 Подпись

Монастырев Е.А.

ФИО

АО «НПФ «Микран»

Зам. генерального директора
 д-р техн. наук, профессор


 Подпись

Кагадей В.А.

ФИО



Содержание

1. Общие положения	4
1.1. Определение образовательной программы	4
1.2. Нормативная база	4
1.3. Общая характеристика образовательной программы.....	5
2. Квалификационная характеристика выпускника	5
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	5
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	5
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	6
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.....	6
2.5. Трудовые функции профессиональной деятельности выпускника.....	6
3. Планируемые результаты освоения образовательной программы	10
3.1. Общекультурные компетенции.....	10
3.2. Общепрофессиональные компетенции	10
3.3. Профессиональные компетенции	11
3.4. Профессионально-специализированные компетенции	11
4. Структура и содержание образовательной программы	15
4.1. Рабочий учебный план.....	15
4.2. Календарный учебный график	15
4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).....	16
4.4. Рабочие программы практик	16
5. Условия реализации образовательной программы	16
5.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы.....	16
5.2. Кадровые условия реализации образовательной программы	17
5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	18
5.4. Финансовые условия реализации образовательной программы	18
6. Система оценки качества освоения обучающимися образовательной программы	19
7. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
8. Рецензии на образовательную программу	22

1. Общие положения

1.1. Определение образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая ТУСУРом по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**, представляет комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу <https://edu.tusur.ru/opops/928>.

Комплект документов по основной профессиональной образовательной программе обновляется по мере развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.2. Нормативная база

Требования и условия реализации основной профессиональной образовательной программы определяются:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 № 177;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383;
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636;
- Уставом ТУСУРа;
- Профессиональным стандартом 40.003 Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (утвержден Приказом Минтруда РФ от 3.02.2014 г., № 70н);
- Профессиональным стандартом 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (утвержден Приказом Минтруда России от 11.02.2014 г. № 86н);
- Профессиональным стандартом 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утвержден Приказом Минтруда России от 04.03.2014 г. № 121н);

- Профессиональным стандартом 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники (утвержден Приказом Минтруда России от 31.10.2014 г. № 859н);
- Профессиональным стандартом 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 521н);
- Профессиональным стандартом 29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 520н).

1.3. Общая характеристика образовательной программы

1.3.1. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

1.3.2. Срок получения образования по программе бакалавриата, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет:

<i>Форма обучения</i>	<i>Срок получения образования</i>
<i>очная</i>	<i>4 года</i>

1.3.3. Образовательная деятельность по данной программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.3.4. К освоению образовательной программы бакалавриата допускаются лица, имеющие среднее общее образование.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, технологию производства и эксплуатацию материалов, приборов и устройств нано- и микросистемной техники различного функционального назначения, разработку и применение процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются материалы и компоненты нано- и микросистемной техники, приборы и устройства на их основе, процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики, оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие данную образовательную программу:

основной вид деятельности:

научно-исследовательский;

дополнительный вид деятельности:

производственно-технологический.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу бакалавриата **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленность (профиль) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий;

проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок;

производственно-технологическая деятельность:

выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

проведение технологических процессов производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организация метрологического обеспечения производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

2.5. Трудовые функции профессиональной деятельности выпускника

При разработке образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленность (профиль) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** учтены требования российского рынка труда, состояние и перспективы развития отрасли в стране.

Образовательная программа по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленность (профиль) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** разработана с учетом требований профессиональных стандартов (таблица 1).

Таблица 1 – Связь образовательной программы с профессиональными стандартами

Направление подготовки	Профиль подготовки	Номер уровня квалификации	Код и наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)
1	2	3	4
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника	Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике	6	40.003 Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (утвержден Приказом Минтруда РФ от 3.02.2014 г., № 70н)
		6	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (утвержден Приказом Минтруда России от 11.02.2014 г. № 86н)
		6	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утвержден Приказом Минтруда России от 04.03.2014 г. № 121н)
		6	40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники (утвержден Приказом Минтруда России от 31.10.2014 г. № 859н)
		6	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 521н)
		6	29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 520н)

Проанализировав перечень трудовых функций выбранных профессиональных стандартов, были определены трудовые функции профессиональной деятельности выпускника образовательной программы по направлению подготовки 28.03.01 **Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** (таблица 2).

Таблица 2 – Сопоставление профессиональных задач ФГОС ВО и трудовых функций профессиональных стандартов (ПС)

Требования ФГОС ВО	Требования ПС
Профессиональные задачи	Обобщенные трудовые функции (ОТФ)
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (40.011)
	Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике (40.008)
Физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
	Моделирование, верификация и уточнение разработанной принципиальной схемы микроэлектромеханической системы (29.007)
Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники (40.058)
Описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (40.011)
Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (40.011)
<i>Производственно-технологическая деятельность</i>	
Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники (40.058)
	Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы (29.007)
Проведение технологических процессов производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники (40.058)
	Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
	Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
Организация метрологического обеспечения производства материалов и	Разработка, внедрение новых и выработка рекомендаций по корректировке существующих

компонентов нано- и микросистемной техники	технологических процессов выпуска изделий микроэлектроники (40.058)
	Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008)
	Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ) (40.003)

Согласно проведенному анализу для выбранных видов профессиональной деятельности профессиональные задачи ФГОС ВО согласованы с обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов.

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

3.1. Общекультурные компетенции

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. (ОК-9).

3.2. Общепрофессиональные компетенции

В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

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

способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);

готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

3.3. Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

способностью проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1);

готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-2);

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

производственно-технологическая деятельность:

готовностью использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-8);

готовностью использовать базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-9);

готовностью работать на современном технологическом оборудовании, используемом в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-10).

3.4. Профессионально-специализированные компетенции

Анализ требований выбранных профессиональных стандартов и профессиональных компетенций по выбранным видам профессиональной деятельности ФГОС ВО с целью определения необходимости введения профессионально-специализированных компетенций в образовательную программу по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС ВО и требований профессиональных стандартов

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные компетенции	Трудовые функции по выбранным ОТФ	
Научно-исследовательская деятельность		
Способностью проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1)	Моделирование принципиальных схем микромеханической системы и цифровых схем управления (29.007). Уровень квалификации-6. Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций (29.008). Уровень квалификации-6.	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО.

Готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов nano- и микросистемной техники (ПК-2)	Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники (40.058). Уровень квалификации-6.	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО
Готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3)	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (40.011). Уровень квалификации-6. Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации (29.008). Уровень квалификации-6.	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО
Отсутствует в ФГОС ВО	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану (40.008). Уровень квалификации-6. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) (40.011). Уровень квалификации-6.	Необходимо ввести в ОПОП ВО профессионально-специализированную компетенцию: готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники (ПСК-3)
Производственно-технологическая деятельность		
Готовностью использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов nano- и микросистемной техники (ПК-8)	Разработка и согласование технологической и нормативной документации новых технологических операций процессов производства изделий (40.058). Уровень квалификации-6. Выбор оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники (40.058). Уровень квалификации-6. Составление операционных и маршрутных технологических карт (29.008). Уровень квалификации-6.	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО
Готовностью использовать базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов nano- и микросистемной техники (ПК-9)	Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники (40.058). Уровень квалификации-6. Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО

	межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем (29.008). Уровень квалификации-6. Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ (40.003). Уровень квалификации-6.	
Готовностью работать на современном технологическом оборудовании, используемом в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-10)	Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники (40.058). Уровень квалификации-6. Разработка регламентов мероприятий по анализу и устранению причин брака (29.008). Уровень квалификации-6.	Выбранные ОТФ профессиональных стандартов коррелируют с профессиональными компетенциями ФГОС ВО
Отсутствует в ФГОС ВО	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы (29.007). Уровень квалификации-6. Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов (29.007). Уровень квалификации-6. Разработка первичного варианта описания микромеханической системы на уровне принципиальной схемы (29.007). Уровень квалификации-6.	Вводим в ОПОП ВО профессионально-специализированную компетенцию: способностью владеть современными методами расчета и проектирования изделий микро- и нанoeлектроники и микросистемной техники, изготовленных с применением нанотехнологий, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПСК-1)
Отсутствует в ФГОС ВО	Проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники (40.058). Уровень квалификации-6. Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций (29.008). Уровень квалификации-6.	Вводим в ОПОП ВО профессионально-специализированную компетенцию: готовностью к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства изделий микро- и нанoeлектроники, твердотельной электроники и

		микросистемной техники (ПСК-2)
--	--	---

Выпускник, освоивший образовательную программу по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профилю) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**, должен обладать профессионально-специализированными компетенциями:

способностью владеть современными методами расчета и проектирования изделий микро- и наноэлектроники и микросистемной техники, изготовленных с применением нанотехнологий, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПСК-1);

готовностью к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники (ПСК-2);

готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий наноэлектроники и микросистемной техники (ПСК-3).

4. Структура и содержание образовательной программы

4.1. Рабочий учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, сформулированными в разделах VI, VII ФГОС ВО по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**.

При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин (модулей) и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций.

В учебном плане указан перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе – виды учебной деятельности) с указанием их объема в з.е., последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указаны форма промежуточной аттестации обучающихся и перечень закрепленных компетенций.

Учебные планы образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет». Адреса расположения данных документов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Учебные планы

Форма обучения	Год начала подготовки по учебному плану	Документ
очная	2018	https://edu.tusur.ru/programs/891
	2017	https://edu.tusur.ru/programs/890
	2016	https://edu.tusur.ru/programs/889
	2015	https://edu.tusur.ru/programs/888

4.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**. В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по адресам, согласно таблице 4.

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

Рабочие программы дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, согласно таблице 4.

4.4. Рабочие программы практик

Структура рабочих программ практик регламентирована локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, согласно таблице 4.

5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Общесистемные требования к реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ТУСУРа. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет, как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТУСУРа доступна по адресу <https://tusur.ru/> и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие 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 соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 23.03.2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

В ТУСУРе среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.2. Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Образовательная программа по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий специально оборудованные помещения заменяются их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

По отсутствующим в электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) материалам имеется библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

ТУСУР полностью обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда ТУСУРа обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

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 ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.4. Финансовые условия реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере

образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

6. Система оценки качества освоения обучающимися образовательной программы

6.1. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Качество подготовки выпускников обеспечивается путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- привлечения представителей работодателей к проведению занятий, практик и государственной итоговой аттестации выпускников;
- проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

6.2. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Оценочные материалы и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине (модулю) и практике содержатся в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут включать:

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов;
- банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы;
- примерную тематику курсовых проектов (работ), рефератов и т. п.;
- иные формы контроля, позволяющие оценить уровень освоения компетенций обучающимися.

6.3. Государственная итоговая аттестация выпускников

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения в полном объеме образовательной программы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** в государственную итоговую аттестацию входит:

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также
- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

По решению выпускающей кафедры государственный экзамен в структуру ГИА не включен.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению о государственной итоговой аттестации выпускников вуза.

Выпускник образовательной программы по направлению подготовки **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** направленности (профиля) **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике** успешно прошедший государственную итоговую аттестацию, должен обладать всеми компетенциями, включенными в основную профессиональную образовательную программу.

7. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

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 лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Важным фактором социальной адаптации студентов 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.

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.

8. Рецензии на образовательную программу

Рецензия

на основную профессиональную образовательную программу
высшего образования (ОПОП ВО)
направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
направленности (профиля) подготовки «Нанотехнологии в электронике и микросистемной
технике» реализуемую в Томском государственном университете систем управления и
радиоэлектроники (ТУСУР)
на кафедре физической электроники факультета электронной техники.

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы: общие положения с характеристиками основной образовательной программы, перечень квалификационных характеристик выпускника, включая область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, анализ требований профессиональных стандартов, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации. Также определены общесистемные требования, кадровые условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение и финансовые условия реализации ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Цели ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» направленности (профиля) подготовки «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике».

Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент:
Директор по научной работе
АО «НИИПП» г. Томск



Монастырев Е.А.

Рецензия
на основную профессиональную образовательную программу
высшего образования (ОПОП ВО)

направления подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника направленности (профиля) подготовки Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР) на кафедре физической электроники факультета электронной техники.

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы: общие положения с характеристиками основной образовательной программы, перечень квалификационных характеристик выпускника, включая область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, анализ требований профессиональных стандартов, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации. Также определены общесистемные требования, кадровые условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение и финансовые условия реализации ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

Цели ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей.

Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника направленности (профиля) подготовки Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике.

Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент:

Зам. генерального директора
АО «НПФ «Микран»


Кагадей В.А.

