

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ А.В. Твардовский

«29» апреля 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА**

Направление подготовки – **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

ФГОС ВО – специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержден приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94, (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 года, № 84 от 08.02 2021 г.)

Область и сферы профессиональной деятельности:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования и исследования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения, в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

Типы задач профессиональной деятельности: проектный; научно-исследовательский

Профессиональные стандарты:

ПС 06.048 - профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 г № 600н;

ПС 25.029 - профессиональный стандарт «Радиоинженер в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 августа 2021 г. № 573н.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Код и наименование ПООП, включенной в реестр: ПООП в реестре отсутствует

Срок освоения программы специалитета в очной форме обучения – 5,5 лет

Тверь
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Реквизиты образовательной программы.....	1
2. Общие положения.....	3
2.1. Используемые сокращения.....	3
2.2. Используемые нормативные документы.....	3
2.3. Обоснование выбора направления подготовки.....	4
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета.....	4
3.1. Цель реализации программы.....	4
3.2. Область и сферы профессиональной деятельности.....	5
3.3. Тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускника.....	5
3.4. Специализация (профиль) программы.....	6
4. Структура и объем программы специалитета.....	6
5. Требования к результатам освоения программы специалитета.....	7
5.1. Универсальные компетенции.....	7
5.2. Общепрофессиональные компетенции.....	7
5.3. Профессиональные компетенции.....	8
6. Индикаторы достижения компетенций.....	10
6.1. Индикаторы универсальных компетенций.....	10
6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций.....	11
6.3. Индикаторы профессиональных компетенций.....	13
7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.....	14
8. Требования к результатам освоения образовательной программы.....	17
9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.....	17
10. Требования к условиям реализации программы.....	18
11. Требования к кадровым условиям реализации программы.....	19
12. Разработчики общей характеристики программы.....	20
13. Лист регистрации изменений ОХОП.....	21

2. Общие положения

2.1. Используемые сокращения

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация, включающая подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы;

ОП ВО, ОП, Программа – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы;

ОПК – общепрофессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ОХОП – общая характеристика Программы специалитета;

ПК – профессиональные компетенции, сформированные университетом в соответствии с профессиональным стандартом;

ПС 06.048 - профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 г № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65245);

ПС 25.029 - профессиональный стандарт «Радиоинженер в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 августа 2021 г. №573н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2021 г., регистрационный № 65017).

УК – универсальные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. № 94 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 марта 2018 г., регистрационный № 50243), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 года, №84 от 08.02 2021 г.)

2.2. Используемые нормативные документы

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные нормативные документы:

Федеральный закон от 21.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 (с изменениями и дополнениями) (далее – Порядок).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. № 94 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 марта 2018 г., регистрационный № 50243), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 г.

Инструктивные и методические материалы Минобрнауки России, относящиеся к организации и осуществлению образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, сопряженным с профессиональными стандартами.

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные локальные нормативные акты университета:

Положение об организации и осуществлению образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ТвГТУ, утверждено приказом ректора университета

от 24.08.2017 г.

Положение «Требования ТвГТУ к структуре, содержанию и оформлению образовательных программ бакалавриата, программ магистратуры и программ специалитета, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов», утвержденное ректором 30.09.2020 г. (далее – Положение).

2.2. Обоснование выбора специальности подготовки

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы с направленностью (профиль) Радиоэлектронные системы и комплексы предназначена для подготовки квалифицированных инженеров, востребованных в настоящее время системообразующими предприятиями различных форм собственности. Подготовка ориентирована на исследования и разработку радиоэлектронных систем и комплексов двойного назначения наземного, морского, авиационного и космического базирования.

Обучение студентов проводится высококвалифицированными специалистами, имеющими большой опыт работы в области радиоэлектроники с использованием современной лабораторной базы, поддерживающей передовые технологии обучения, исследования и проектирования радиотехнических средств.

В соответствии с вышеизложенным, реализация ОП ВО по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы с направленностью (профиль) «Радиоэлектронные системы и комплексы» является обоснованной.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета

3.1. Цель реализации программы

ОП ВО направлена на формирование у выпускника следующих качеств:

1. Личностное развитие гражданина, соответствующее общим требованиям, предъявляемым к образованности магистра – раскрытие его интеллектуального и духовно-нравственного потенциала, формирование готовности к активной профессиональной и социальной деятельности, системность профессионального мышления, инновационной открытости, способности к самостоятельному приращению имеющихся знаний, способности адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности.

2. Готовность решать сложные профессиональные задачи, которые:

- могут быть решены только с применением фундаментальных научных и углубленных инженерных знаний;

- требуют развитого абстрактного мышления и оригинальности анализа;

- требуют использования аналитического подхода, основанного на фундаментальных принципах;

- охватывают интересы различных заинтересованных групп лиц;

- предполагают использование творческого подхода в применении знаний в области профессиональной деятельности;

- требуют навыков выполнения научно-исследовательской деятельности.

3. Способность непосредственно после освоения программы выполнять обобщенные трудовые функции и трудовые функции, соответствующие образовательной программе.

4. Способность выполнять иные трудовые функции, не предусмотренные образовательной программой и относящиеся к направлению подготовки, после освоения дополнительной профессиональной программы и/или приобретения опыта практической работы.

3.2. Область и сферы профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу специалитета (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования и исследования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения, в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

3.3. Тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по специальности подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в рамках освоения программы выпускники, освоившие программу специалитета (далее – выпускники), готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- эксплуатационный;
- технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный;
- научно-исследовательский.

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского, кадрового и материально-технического ресурса университета настоящая Программа ориентирована на типы задач профессиональной деятельности – проектный и научно-исследовательский.

Выпускник, освоивший программу специалитета в соответствии с типами задач профессиональной деятельности – проектный и научно-исследовательский должен быть готов решать следующие профессиональные задачи.

Проектный:

- проведение технико-экономического обоснования проектов;
- сбор, анализ исходных данных для расчета и проектирования, расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств радиоэлектронных систем и комплексов различного функционального назначения, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- разработка и согласование технических заданий на проектирование технических программ и методик испытаний, подготовка конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия радиоэлектронных систем и комплексов.

Научно-исследовательский:

- анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров;
- разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
- 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;

3.4. Направленность (профиль) программы

Направленность (профиль) программы специалитета, которая конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки (установленная путем ориентации ее: на область и сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников) – **Радиоэлектронные системы и комплексы.**

4. Структура и объем программы специалитета

Структура программы специалитета включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем программы специалитета представлены в Таблице 1:

Таблица 1

Структура программы специалитета		Объем программы специалитета и ее блоков в з.е.	
		в соответствии с ФГОС ВО	ОП ВО
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 190	261
Блок 2	Практика	не менее 27	60
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9-12	9
Объем программы специалитета		330	

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Структура и объем в з.е. Блока 2 «Практика» представлены в Таблице 2:

Таблица 2

Вид практики	Тип практики	Объем в з.е.
Учебная практика	Ознакомительная	9
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	18
	Проектная	9
	Конструкторская	3
	Преддипломная практика	21
Итого		60

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

В университете для специалитета установлены следующие формы выпускной квалификационной работы – дипломный проект.

5. Требования к результатам освоения программы специалитета

5.1. Универсальные компетенции

Программа специалитета в соответствии с ФГОС ВО устанавливает следующие универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

5.2. Общепрофессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Научное мышление	ОПК-1. Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
	ОПК-3. Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
Опытно-конструкторская деятельность	ОПК-5. Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности
Владение информационными технологиями	ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Компьютерная грамотность	ОПК-8. Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
	ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

5.3. Профессиональные компетенции

5.3.1. В настоящей программе установлены самостоятельно ПК на основании следующих профессиональных стандартов:

ПС 06.048 профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 г № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65245);

ПС 25.029 профессиональный стандарт «Радиоинженер в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 августа 2021 г. № 573н (зарегистрирован Министерством юстиции

Российской Федерации 16 сентября 2021 г., регистрационный № 65017).

Данные ПС содержатся в реестре профессиональных стандартов и содержат требования, предъявляемые к специалисту.

5.3.2. ПС 06.048 для квалификации специалист предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию (ОТФ) – «G.7 Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения».

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций (ТФ), соответствующих указанной обобщенной трудовой функции, исполнение которых не требует опыта практической работы от выпускника специалиста:

«G/03.7. Математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств».

При установлении профессиональных компетенций не учитывались трудовые функции «G/01.7. Выполнение организационно-технических мероприятий на начальном этапе научно-исследовательских работ» и «G/02.7. Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств».

Указанные, исключенные ТФ предполагают трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания, требующие опыта практической работы.

В ОП ВО, сопряженной с ПС 06.048, устанавливаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

ПК-2. Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

ПК-3. Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных.

5.3.3. ПС 25.029 для квалификации специалист предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию (ОТФ) – «B.7 Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники».

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций (ТФ), соответствующих указанной обобщенной трудовой функции, исполнение которых не требует опыта практической работы от выпускника специалиста:

- «B/01.7. Проектирование и сопровождение РТС и РЭС космических аппаратов и систем»;

- «B/02.7. Проведение исследований по совершенствованию характеристик РТС и РЭС».

В ОП ВО, сопряженной с ПС 25.029, устанавливаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-4. Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач, разрабатывать техническое задание на проектирование радиоэлектронных систем и комплексов.

ПК-5. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

ПК-6. Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

ПК-7. Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства с использованием современной цифровой элементной базы и пакетов прикладных программ.

6. Индикаторы достижения компетенции

6.1. Индикаторы универсальных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения универсальных компетенций (ИУК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ИУК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

ИУК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества и взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

ИУК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.

ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на русском или иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем.

ИУК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

ИУК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.

ИУК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.

ИУК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом социокультурных традиций различных социальных групп.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

ИУК-6.1. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИУК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.

ИУК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы упражнений оздоровительной или адаптивной физической культуры.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).

ИУК-8.2. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека в соответствии с нормативно-правовыми актами, выбирает методы защиты от угроз, в том числе при возникновении чрезвычайной ситуации и военного конфликта.

ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ИУК-9.1. Демонстрирует понимание и использует базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.

ИУК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

ИУК-10.1. Демонстрирует понимание социальной значимости нетерпимого отношения к коррупционному поведению.

ИУК-10.2. Демонстрирует правовые знания в сфере антикоррупционной деятельности.

6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций (ИОПК):

ОПК-1. Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ИОПК-1.1. Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

ИОПК-1.2. Использует знания физики и математики при решении практически задач.

ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения.

ИОПК-2.1. Осуществляет поиск и предоставление актуальной информации о состоянии предметной области.

ИОПК-2.2. Применяет физико-математический аппарат, пакеты прикладных программ при проектировании и конструировании радиотехнических систем и комплексов.

ОПК-3. Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

ИОПК-3.1. Использует методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования.

ИОПК-3.2. Готовит научные публикации на основе результатов исследований.

ИОПК-3.3. Демонстрирует навыки использования методов решения задач анализа и

расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств.

ОПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

ИОПК-4.1. Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований в рамках соблюдения требований метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.

ИОПК-4.2. Выбирает способы и средства измерений, проводит экспериментальные исследования.

ИОПК-4.3. Использует способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

ОПК-5. Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.

ИОПК-5.1. Использует основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем для решения различных задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.2. Применяет информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники.

ОПК-6. Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности.

ИОПК-6.1. Демонстрирует знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторской деятельности.

ИОПК-6.2. Учитывает существующие и перспективные технологии при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ИОПК-6.3. Использует способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач.

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-7.1. Применяет современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.

ИОПК-7.2. Решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.

ИОПК-7.3. Использует навыки обеспечения информационной безопасности в своей профессиональной деятельности.

ОПК-8. Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

ИОПК-8.1. Осуществляет поиск и представление актуальной информации о состоянии предметной области.

ИОПК-8.2. Применяет навыки работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ИОПК-9.1. Применяет алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства средств измерений, контроля и диагностики для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

ИОПК-9.2. Использует практический опыт разработки и использования алгоритмов и программ, современных информационных технологий, методов и средств измерений, контроля и диагностики, в сфере своей профессиональной деятельности.

6.3. Индикаторы профессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения профессиональных компетенций (ИПК):

ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

ИПК-1.1. Использует в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах методы и алгоритмы математического моделирования объектов.

ИПК-1.2. Применяет типовые методики математического моделирования объектов и процессов.

ИПК-1.3. Разрабатывает имитационные модели с помощью стандартных пакетов прикладных программ.

ПК-2 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

ИПК-2.1. Использует методы оптимизации для существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.

ИПК-2.2. Применяет современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.

ИПК-2.3. Использует методы оптимизации при проектировании радиоэлектронных систем и комплексов.

ПК-3 Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных.

ИПК-3.1. Применяет на практике знания принципов планирования экспериментальных исследований.

ИПК-3.2. Обосновывает программу, обрабатывает результаты эксперимента, оценивает погрешности экспериментальных данных.

ИПК-3.3. Проводит экспериментальные исследования, в том числе в режиме удаленного доступа.

ПК-4 Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач, разрабатывать техническое задание на проектирование радиоэлектронных систем и комплексов.

ИПК-4.1. Проводит поиск информации в базах данных патентов, диссертационных работ, научно-технической литературы.

ИПК-4.2. Выполняет постановку задач для проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

ИПК-4.3. Разрабатывает техническое задание на проектирование радиоэлектронных систем и комплексов.

ПК-5. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

ИПК-5.1. Применяет на практике знания принципов проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

ИПК-5.2. Проводит расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.

ИПК-5.3. Разрабатывает принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с

применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

ПК-6. Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

ИПК-6.1. Применяет на практике знания принципов проектирования конструкций радиоэлектронных средств.

ИПК-6.2. Применяет нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.

ИПК-6.3. Оформляет проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами.

ПК-7. Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства с использованием современной цифровой элементной базы и пакетов прикладных программ.

ИПК-7.1. Применяет на практике актуальные знания о микропроцессорах, микропроцессорных системах, программируемых логических интегральных схемах и автоматизированных средствах для разработки цифровых радиотехнических устройств.

ИПК-7.2. Выбирает элементную базу для цифровых радиотехнических устройств.

ИПК-7.3. Разрабатывает цифровые радиотехнические устройства с использованием современной цифровой элементной базы.

7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам

В разделе приведен перечень наименований дисциплин (модулей) и практик, которые являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня ВО – специалитет в соответствии со специальностью 11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы, видом профессиональной подготовки и профилем. Приведены трудоемкости дисциплин (модулей) и практик, коды формируемых полностью или частично компетенций. Сведения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Планируемые результаты обучения по программе специалитета по специальности 11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы

БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды формируемых компетенций
Всего Блок 261 – з.е., в том числе:			
Обязательная часть –157 з.е., в том числе			
Общие дисциплины для специальности-			
1	Иностранный язык	8	ИУК-4.2
2	История (история России, всеобщая история)	3	ИУК-5.1
3	Философия	3	ИУК-1.1, ИУК-5.2
4	Социология	3	ИУК-5.3
5	Правоведение	2	ИУК-10.1, ИУК-10.2
6	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	ИОПК -1.2
7	Математический анализ	9	ИОПК -1.1
8	Информатика	4	ИУК-4.3
9	Сетевые информационные технологии	3	ИОПК -5.2, ИОПК-6.2, ИОПК -8.2, ИОПК -9.1, ИОПК -9.2

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды формируемых компетенций
10	Физика	12	ИОПК -1.2, ИОПК -2.2
11	Инженерная и компьютерная графика	5	ИОПК -5.1, ИОПК -6.3
12	Введение в профессиональную деятельность	4	ИУК-1.1, ИУК-6.1
13	Теория электрических цепей	8	ИОПК -1.1, ИОПК -2.1
14	Специальные главы математики	2	ИОПК -2.1
15	Дифференциальные уравнения	3	ИОПК -2.1
16	Теория функций комплексного переменного	2	ИОПК -1.1
17	Схемотехника аналоговых электронных устройств	6	ИОПК -2.1
18	Электроника и электронные приборы	3	ИОПК -1.1, ИОПК -2.1
19	Электродинамика	4	ИОПК -2.1
20	Радиотехнические цепи и сигналы	6	ИОПК-1.1, ИОПК -2.1
21	Теория вероятностей и математическая статистика в радиоэлектронике	4	ИОПК -2.2, ИОПК -7.2
22	Менеджмент	3	ИУК-2.1, ИУК-3.1, ИУК-9.2
23	Безопасность жизнедеятельности	2	ИУК-8.1, ИУК-8.2, ИУК-8.3, ИУК-8.4
24	Физическая культура и спорт	2	ИУК-7.1, ИУК-7.2
25	Статистическая теория радиотехнических систем	2	ИОПК -3.1, ИОПК -4.3
26	Распространение радиоволн	4	ИОПК -2.1, ИОПК -2.2
27	Метрология и основы технического регулирования	3	ИОПК -4.1
28	Устройства сверхвысокочастотные и антенны	6	ИОПК -2.1, ИОПК -4.3
29	Устройства генерирования и формирования сигналов	4	ИОПК-5.1, ИОПК-5.2
30	Статистическая радиотехника	5	ИОПК -4.2, ИОПК -4.3
31	Защита интеллектуальной собственности	3	ИОПК -7.1. ИОПК -7.3
32	Компоненты и материалы радиоэлектронных средств	3	ИОПК -2.1. ИОПК -6.1
33	Цифровая обработка сигналов	5	ИОПК -1.2
34	Научно-практический семинар	4	ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-8.1
35	Речевая и деловая коммуникация	2	ИУК-4.1
36	Культурология	2	ИУК-5.3
37	Психология	2	ИУК-3.1, ИУК-6.1
38	Экономика	3	ИУК-9.1, ИУК-9.2
39	Программирование на языке С++	3	ИОПК -5.2, ИОПК-6.2, ИОПК -8.2, ИОПК -9.1, ИОПК -9.2
40	Объектно-ориентированное программирование на языке С++	3	ИОПК -5.2, ИОПК-6.2, ИОПК -8.2, ИОПК -9.1, ИОПК -9.2
Часть, формируемая участниками образовательных отношений – 104 з.е., в том числе:			
1	Основы моделирования и оценки эффективности радиоэлектронных систем	4	ИУК-1.2, ИУК-2.2, ИПК-2.2
2	Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах	4	ИПК-6.2, ИПК-7.1,
3	Радиоавтоматика	4	ИПК-1.1, ИПК-5.1

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды формируемых компетенций
4	Эргономика в радиоэлектронике	3	ИУК-8.1, ИПК-4.3
5	Цифровые устройства и микропроцессоры	5	ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3
6	Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств	5	ИПК-1.2, ИПК-4.2
7	Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами	3	ИПК-1.3, ИПК-5.3
8	Радиоприемные устройства	4	ИПК-5.2, ИПК-6.1
9	Радиолокационные системы	5	ИПК-4.2, ИПК-5.2
10	Надежность радиоэлектронных систем	4	ИПК-6.1
11	Космические системы	4	ИПК-4.1, ИПК-5.2
12	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем	3	ИПК-6.2
13	Вторичная обработка радиолокационной информации	5	ИПК-4.2, ИПК-5.2
14	Защита информации в радиоэлектронных системах	5	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-3.3
15	Радиолокационные системы с синтезированием апертуры антенн	4	ИПК-1.1, ИПК-2.3
16	Основы теории систем радиоэлектронной борьбы	6	ИПК-2.3, ИПК-4.1
17	Системотехника	4	ИПК-2.3, ИПК-5.1
18	Радионавигационные системы	5	ИПК-5.2
19	Системы радиосвязи и управления	7	ИПК-4.1, ИПК-5.2
20	Радиолокационные каналы и станции	4	ИПК-5.2.
21	Лазерные и оптико-электронные системы	3	ИПК-4.1
22	Документы и презентации	3	ИПК-6.3
23	Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств	3	ИУК-1.2, ИПК-3.2
Элективные дисциплины			
1	Элективная дисциплина по физической культуре и спорту	-	ИУК-7.1, ИУК-7.2
	Занятия в секциях по видам спорта		
2	Загоризонтные радиолокационные станции	4	ИПК-1.2, ИПК-3.1
	Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинг		
3	Интеллектуальные технологии в радиолокации	3	ИПК-2.2, ИПК-4.1
	Технологии сверхширокополосной радиолокации		

В программе предусмотрены элективные дисциплины (дисциплины по выбору студента). После выбора этих дисциплин студентом они становятся обязательными для освоения.

Из Таблицы 3 следует, что:

дисциплины Блока 1 являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня подготовленности выпускника к решению профессиональных задач;

структура и трудоемкость программы удовлетворяют требованиям ФГОС ВО;

планируемые результаты освоения программы в части Блока 1 удовлетворяют требованиям ФГОС ВО и соответствуют разделу 4;

В рамках настоящей ОП ВО в 1 семестре реализуются факультативные дисциплины – «Информационные ресурсы зональной научной библиотеки ТвГТУ» и «Создание и формирование электронного портфолио обучающегося». Указанные дисциплины не включаются в общую трудоемкость ОП ВО, равную 330 з.е.

БЛОК 2 «Практики»

Вид и тип практики	з.е.	Коды индикаторов компетенций
Учебная практика, в том числе:	9	
Ознакомительная	9	ИУК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-7.1
Производственная практика, в том числе:	51	
Научно-исследовательская работа	18	ИОПК-2.2, ИОПК-3.1, ИОПК-4.3
Проектная	9	ИУК-3.1, ИПК-4.3, ИПК-5.3
Конструкторская	3	ИУК-4.3; ИОПК-5.1, ИОПК-8.2, ИОПК-9.1
Преддипломная практика	21	ИПК-1.1, ИПК-2.1, ИПК-3.3, ИПК-4.3, ИПК-5.2, ИПК-6.1, ИПК-7.3.

В целом трудоемкость ОП ВО соответствует Таблице 1. Таблица 3 содержит все компетенции, содержащиеся в разделе 4 и отражающие степень освоения программы.

8. Требования к результатам освоения образовательной программы

Формирование у выпускника всех компетенций, установленных Программой, обеспечивается совокупностью результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана ОП ВО.

Сформированность компетенций определяется через индикаторы достижения компетенций, отнесенные к программе дисциплины (модулю) и практике.

В целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО требованиям ФГОС ВО проводится государственная итоговая аттестация.

БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация»

Наименование	з.е.	Уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности
Государственная итоговая аттестация, в том числе:	9	
Дипломный проект	9	Демонстрация подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности (в соответствии с требованиями к ВКР образовательной программы)

9. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения ОП ВО включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию

выпускников.

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой дисциплине и практике содержатся в программах дисциплин и практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация регламентируется документом «Порядок проведения государственной итоговой аттестации».

10. Требования к условиям реализации программы

Раздел соответствует пунктам 4.2 – 4.3 ФГОС ВО:

10.1. Общесистемные требования к реализации программы специалитета.

10.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы специалитета по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

10.1.2. 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» (далее – сеть «Интернет»), как на территории университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

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.

В случае реализации программы специалитета с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы специалитета;

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 должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

10.1.3. При реализации программы специалитета в сетевой форме требования к реализации программы специалитета обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы специалитета в сетевой форме.

10.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы специалитета.

10.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется 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.

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

10.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть 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.

10.2.4. 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 определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

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

11. Требования к кадровым условиям реализации программы.

Раздел соответствует подпунктам 4.4.3 – 4.4.5 ФГОС ВО:

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

11.2. Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы специалитета, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы специалитета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

11.3. Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).

**12. Разработчики общей характеристики программы специалитета
по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Руководитель подразделения-разработчика:

Декан ФИТ _____ А.Р. Хабаров

Руководитель разработки:
Заведующий кафедрой РИС

_____ С.Ф. Боев

Исполнитель:
Профессор кафедры РИС

_____ В.К. Кемайкин

Представитель работодателя:
Заместитель начальника
ЦНИИ ВКС Минобороны
по научной работе

_____ М.Л. Цурков

Согласовано:
Начальник УМУ

_____ М.А.Коротков

13. Лист регистрации изменений в ОХП по специальности

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Уровень высшего образования – специалитет

Тип задач профессиональной деятельности – проектный, научно-исследовательский

Направленность (профиль) подготовки – Радиоэлектронные системы и комплексы

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения в действие	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			