

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ А.В. Твардовский

« ____ » _____ 2024 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Направление подготовки **12.03.01 Приборостроение**

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 г.)

Область и сферы профессиональной деятельности:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки, сопровождения производства и технического контроля электронного оборудования, приборов и комплексов, научного и аналитического приборостроения)

Типы задач профессиональной деятельности: **производственно-технологический, проектно-конструкторский**

Профессиональные стандарты:

29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

Направленность (профиль) подготовки: **Информационно-измерительная техника и технологии**

Срок освоения программы бакалавриата в очной форме обучения – 4 года

Тверь 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Реквизиты образовательной программы	1
2. Общие положения	3
2.1. Используемые сокращения	3
2.2. Используемые нормативные документы	3
2.3. Обоснования выбора направления и профиля подготовки	4
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата	4
3.1. Цель реализации программы	4
3.2. Область и сферы профессиональной деятельности	5
3.3. Тип задач и основные задачи профессиональной деятельности выпускника	5
3.4. Направленность (профиль) программы	5
4. Структура и объем программы бакалавриата	6
5. Требования к результатам освоения программы бакалавриата	7
5.1. Универсальные компетенции	7
5.2. Общепрофессиональные компетенции	8
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	17
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 бакалавриата по направлению подготовки;

ОПК – общепрофессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ОХОП – общая характеристика Программы бакалавриата;

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

29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержден приказом Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2023 г., № 76632);

УК – универсальные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 г., 08.02.2021 г.), зарегистрирован в Минюсте России 5 октября 2017 г. № 48437.

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 (далее – Порядок).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 г., 08.02.2021 г.), зарегистрирован в Минюсте России 5 октября 2017 г. № 48437.

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).

2.3. Обоснования выбора направления подготовки

ТвГТУ имеет более чем тридцатилетний опыт по подготовке специалистов ВО в области проектирования и метрологического сопровождения приборов и их элементов для технологических и биомедицинских процессов.

Увеличение числа инновационных проектов в регионе требует расширения образовательной базы в области информационно-измерительной техники и технологий.

Университет для удовлетворения потребности рынка труда в области приборостроения осуществлял и осуществляет комплексную и качественную подготовку квалифицированных, конкурентноспособных специалистов, включающую в себя эффективное владение и использование информационных ресурсов, компьютерной техники, программного обеспечения, измерительных процессов, технологий проектирования, внедрения в работу и эксплуатацию новых информационно-измерительных приборов и систем.

В соответствии с вышеизложенным и имеющимся необходимым ресурсным обеспечением реализация ОП ВО по направлению 12.03.01 Приборостроение с направленностью (профилем) «Информационно-измерительная техника и технологии» (далее – ИИТиТ) является обоснованной.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата

3.1. Цель реализации программы

ОП ВО направлена на формирование у выпускника следующих качеств:

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

2. Готовность решать сложные профессиональные задачи, которые:

– не могут быть решены без применения фундаментальных научных и углубленных инженерных знаний;

– не имеют очевидных решений, 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.

3. Способность непосредственно после освоения программы выполнять обобщенные трудовые функции и трудовые функции, предусмотренные Программой.

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

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки, сопровождения производства и технического контроля электронного оборудования, приборов и комплексов, научного и аналитического приборостроения).

3.3. Тип задач и основные задачи профессиональной деятельности выпускника

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Исходя из потребностей рынка труда, кадрового и материально-технического ресурса университета настоящая программа ориентирована на следующие типы задачи профессиональной деятельности: **производственно-технологический, проектно- конструкторский.**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

Производственно-технологический:

- проведение измерений параметров механических, оптических, оптико-электронных деталей, узлов и систем;
- исследование различных объектов, приборов и их элементов по заданной методике;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов;
- участие в монтаже, сборке, наладке, настройке, юстировке, опытной проверке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию приборов и систем;
- составление нормативной документации по контролю качества готовой продукции и технологического процесса.

Проектно- конструкторский:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по поставленным проектным задачам в области приборостроения;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов техники по заданным техническим требованиям;
- расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования;
- моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования, разработка программ и их отдельных блоков, их отладка и настройка для решения задач приборостроения;
- проведение проектных расчетов и предварительное технико-экономическое обоснование проектов;
- разработка и составление схемной, конструкторской, технологической и технической документации на приборы различного назначения, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.

3.4. Направленность (профиль) программы

Направленность (профиль) программы бакалавриата, которая конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки (установленная путем ориентации её на область и сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников) – **Информационно-измерительная техника и технологии.**

4. Структура и объем программы

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем программы бакалавриата представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Структура программы бакалавриата		Объем программа бакалавриата и ее блоков в з.е.	
		в соответствии с ФГОС ВО	ОП ВО
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160	195
Блок 2	Практика	не менее 20	36
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 9	9
Объем программы бакалавриата		240	

В соответствии с п.2.4. ФГОС ВО в Блок 2 «Практика» входят учебная и производственные практики.

Структура и объем в зачетных единицах Блока 2 «Практика» представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Вид практики	Тип практики	Объём в з.е.
Учебная практика	Ознакомительная	9
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	9
	Производственно-технологическая	9
	Преддипломная практика	9
Итого		36

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. В университете для бакалавриата по направлению 12.03.01 Приборостроение направленности (профиля) Информационно-измерительная техника и технологии установлен следующий вид выпускной квалификационной работы – дипломная работа.

5. Требования к результатам освоения программы

5.1. Универсальные компетенции

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

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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 бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

5.3. Профессиональные компетенции

5.3.1. В настоящей программе установлены самостоятельно ПК на основании следующего профессионального стандарта:

29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержден приказом Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н;

Данный ПК размещен в реестре профессиональных стандартов и содержит требования, предъявляемые к бакалавру.

5.3.2. ПК 29.004 для квалификации бакалавр предусматривает следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ) – «А5. Поддержка процессов разработки оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов», «В6. Проектирование, конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», «С6. Производство оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», «D7. Исследования и разработки по созданию оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов».

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций (ТФ), соответствующих указанным обобщенным трудовым функциям:

«А/01.5 Техническая поддержка процессов проектирования и производства оптических и оптико-электронных приборов»;

«А/02.5 Техническая поддержка проведения исследований оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов»;

«В/01.6 Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»;

«В/02.6 Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей»;

«В/03.6 Проектирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей и разработка конструкторской документации на их изготовление»;

«С/01.6 Разработка технологических процессов изготовления, сборки, юстировки и контроль оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, разработка соответствующей документации»;

«С/04.6 Контроль качества выпускаемой оптической продукции»;

«D/01.7 Определение направлений, содержания теоретических и экспериментальных исследований по созданию новых оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»;

«D/02.7 Моделирование работы оптических и оптико-электронных приборов на новых принципах»;

«D/03.7 Экспериментальные исследования по созданию оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»;

«D/04.7 Разработка технологий регистрации, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»;

«D/05.7 Разработка новых технологий производства оптических и оптико-электронных приборов».

ОП ВО, сопряженная с ПС 29.004, устанавливает следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения.

ПК-2. Способен производить моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ПК-3. Способен к проведению измерений параметров и исследования объектов по заданной методике.

ПК-4. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях и опытной проверке приборов и систем.

ПК-5. Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

ПК-6. Способен к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов.

ПК-7. Способен производить сдачу в эксплуатацию опытных образцов, сервисное обслуживание и ремонт техники.

ПК-8. Способен к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов.

ПК-9. Способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией.

ПК-10. Способен к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения.

6. Индикаторы достижения компетенций

6.1. Индикаторы универсальных компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИУК-1.1. Демонстрирует владение методологическим аппаратом гносеологии.

ИУК-1.2. Выполняет (осуществляет) поиск и критический анализ необходимой информации, обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

ИУК-1.3. Применяет общеправовые знания в различных сферах деятельности.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта 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 осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

ИУК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.

ИУК-3.2. Анализирует социально значимые процессы и явления, роль человека в системе общественных отношений.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

ИУК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.

ИУК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.

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

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

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. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.

ИУК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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 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 применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

ИОПК-1.1. Анализирует задачи проектирования и разработки приборов и комплексов, применяя положения, фундаментальные законы и методы естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.2. Использует математический аппарат и знания математики при анализе, синтезе и моделировании работы средств, отдельных частей и подсистем приборов и комплексов широкого назначения.

ИОПК-1.3. Формулирует задачи проектирования, конструирования и производства приборов и комплексов в соответствии с профессиональной деятельностью.

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

ИОПК-2.1. Производит разработку функциональных спецификаций на аппаратные и программные блоки и модули.

ИОПК-2.2. Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

ИОПК-2.3. Производит расчеты, сравнительный анализ и выбор элементов электронных устройств.

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении.

ИОПК-3.1. Выполняет эксперименты по заданным методикам с применением современных информационных технологий и технических средств.

ИОПК-3.2. Применяет современные информационные технологии и технические средства при обработке результатов экспериментов.

ИОПК-3.3. Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-4.1. Применяет современные информационные технологии при разработке, отладке, анализе и испытаниях, при создании проектной документации.

ИОПК-4.2. Разрабатывает и применяет на практике алгоритмы и программы, методы и средства контроля, диагностики и управления.

ИОПК-4.3. Выбирает и обосновывает метод решения задачи и разрабатывает алгоритм обработки данных.

ИОПК-4.4. Выбирает и применяет методики использования программных средств для решения практических задач.

ИОПК-4.5. Использует пакеты прикладных программ для решения задач в различных областях.

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

ИОПК-5.1. Применяет основные положения геометрического построения и взаимного расположения поверхностей и фигур, необходимых для выполнения чертежей сборочных единиц, деталей и оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД.

ИОПК-5.2. Использует основные стандарты оформления технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления.

ИОПК-5.3. Применяет стандарты оформления технической документации для монтажа, наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих приборов и комплексов.

ИОПК-5.4. Составляет техническую документацию, изучает и применяет методы повышения точности приборов и комплексов широкого назначения.

6.3. Индикаторы профессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения профессиональных компетенций (ПК):

ПК-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения.

ИПК-1.1. Решает задачи применения и выбора интегральных схем при создании цифровых устройств по выданному техническому заданию.

ИПК-1.2. Решает задачи логического анализа причинно-следственных связей, записывает математические и технические определения на языке логики предикатов.

ИПК-1.3. Использует методы технической диагностики работоспособности и характеристик приборов и систем общего назначения.

ПК-2. Способен производить моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

ИПК-2.1. Использует программные средства систем автоматизированного проектирования.

ИПК-2.2. Способен самостоятельно разрабатывать программные продукты.

ИПК-2.3. Применяет стандартные пакеты прикладных программ для моделирования процессов и объектов приборостроения, анализа и обработки экспериментальных данных.

ИПК-2.4. Производит расчеты, сравнительный анализ, выбирает класс математических моделей для формализованного описания объекта проектирования.

ПК-3. Способен к проведению измерений параметров и исследования объектов по заданной методике.

ИПК-3.1. Выбирает и применяет стандартные средства измерительной техники при проектировании приборов и систем в соответствии с техническим заданием.

ИПК-3.2. Использует при разработке приборов и комплексов современные технологии передачи данных и алгоритмы их обработки.

ПК-4. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях и опытной проверке приборов и систем.

ИПК-4.1. Выполняет подключение, настройку и проверку приборов и систем различного назначения.

ИПК-4.2. Владеет нормативной базой и метрологическим обеспечением приборов и средств измерений, методиками проведения поверочных операций.

ИПК-4.3. Осуществляет поверку и калибровку средств измерений по заданной методике.

ИПК-4.4. Производит работу с нормативной документацией по поверке приборов, с установками и системами поверки.

ПК-5. Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

ИПК-5.1. Использует современную элементную базу при проектировании приборов, деталей и узлов.

ИПК-5.2. Разрабатывает варианты схемотехнического описания отдельных цифровых блоков.

ИПК-5.3. Выполняет проектирование измерительных систем на базе типовых решений с учетом особенностей работы проектируемой информационной и измерительной системы.

ИПК-5.4. Выполняет проектирование печатных плат в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

ИПК-5.5. Выполняет расчеты параметров конструкций механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов, входящих в приборы различного назначения.

ИПК-5.6. Выполняет расчет и прогнозирование эффективности различных мероприятий для обеспечения требуемого уровня надежности на этапе проектирования.

ИПК-5.7. Использует инструментальные программные средства и дополнительное оборудование в процессе настройки и эксплуатации измерительных систем.

ПК-6. Способен к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов.

ИПК-6.1. Выполняет расчеты оценочных параметров информационно-измерительных систем.

ИПК-6.2. Выполняет измерения и расчеты параметров механических, оптических и оптико-электронных систем.

ИПК-6.3. Анализирует работу механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации.

ПК-7. Способен производить сдачу в эксплуатацию опытных образцов, сервисное обслуживание и ремонт техники.

ИПК-7.1. Производит монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов техники.

ИПК-7.2. Выполняет монтаж и настройку измерительных систем, применяемых при неразрушающем контроле.

ИПК-7.3. Выполняет монтаж и настройку измерительных систем, применяемых при спектроскопии.

ПК-8. Способен к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности технологических процессов.

ИПК-8.1. Выполняет расчет эффективности внедрения той или иной информационной и измерительной системы.

ИПК-8.2. Работает с различными системами качества, оценивает эффективность процесса производства.

ИПК-8.3. Выполняет расчет и прогнозирование эффективности различных мероприятий для обеспечения требуемого уровня надежности на этапе эксплуатации.

ПК-9. Способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологиями.

ИПК-9.1. Разрабатывает схемную, конструкторскую и технологическую документацию по ЕСКД на приборы различного назначения.

ИПК-9.2. Разрабатывает документацию процесса настройки и приемо-сдаточную документацию измерительных систем.

ПК-10. Способен к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения.

ИПК-10.1. Анализирует схемы электронных приборов с точки зрения технологичности их производства.

ИПК-10.2. Составляет нормативную документацию по контролю качества готовой продукции и технологического процесса.

ИПК-10.3. Владеет методиками экспертного оценивания и автоматизированной обработки экспертных оценок качества технических решений.

7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам и практикам

В разделе приведен перечень наименований дисциплин (модулей) и практик, которые являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня ВО – бакалавриат в соответствии с направлением подготовки 12.03.01 Приборостроение, видом профессиональной подготовки и профилем. Приведены трудоемкости дисциплин (модулей) и практик, коды формируемых полностью или частично компетенций. Сведения представлены в таблице 3.

**Планируемые результаты освоения программы бакалавриата
по направлению 12.03.01 Приборостроение**

№ п.п	Наименование дисциплин	Трудоем- кость в з.е.	Коды индикаторов компе- тенций
Всего Блок 1 – 195 з.е., в том числе:			
Обязательная часть – 118 з.е., в том числе:			
1.	Иностранный язык	8	ИУК-4.2
2.	История России	4	ИУК-5.1
3.	Философия	3	ИУК-1.1, ИУК-5.2
4.	Математика	6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2
5.	Информатика	6	ИУК-4.3, ИОПК-4.4
6.	Физика	12	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3
7.	Электротехника	6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3, ИОПК-2.2
8.	Инженерная и компьютерная графика	6	ИОПК-4.1, ИОПК-4.5, ИОПК-5.1
9.	Алгоритмические языки и программирование	8	ИОПК-4.2, ИОПК-4.4
10.	Теоретическая механика	3	ИОПК-1.3, ИОПК-3.1
11.	Прикладная механика	4	ИОПК-1.2, ИОПК-5.1
12.	Дискретная математика	3	ИОПК-3.2, ИОПК-4.3
13.	Численные методы	4	ИОПК-4.2, ИОПК-4.3
14.	Метрология и измерительная техника	4	ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3
15.	Материаловедение и технология конструкци- онных материалов	4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3
16.	Электроника	5	ИОПК-2.3, ИОПК-5.3
17.	Основы автоматического управления	5	ИУК-1.2, ИУК-2.2, ИОПК-1.2, ИОПК-3.3
18.	Безопасность жизнедеятельности	3	ИУК-8.1, ИУК-8.2, ИУК-8.3, ИУК-8.4
19.	Физическая культура и спорт	2	ИУК-7.1, ИУК-7.2
20.	Микропроцессорная техника	4	ИОПК-2.1, ИОПК-2.3
21.	Физические основы получения информации	4	ИОПК-5.4
22.	Основы проектирования приборов и систем	8	ИОПК-2.1, ИОПК-5.2
23.	Основы российской государственности	2	ИУК-5.4
24.	Введение в направление	2	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3
25.	Информационные технологии в приборо- строении	2	ИОПК-4.1, ИОПК-4.3
Часть БЛОКА 1, формируемая участниками образовательных отношений – 77 з.е., в том числе			
1.	Речевая и деловая коммуникации	2	ИУК-4.1
2.	Культурология	2	ИУК-5.3
3.	Психология	2	ИУК-3.1, ИУК-6.1
4.	Правоведение	3	ИУК-1.3, ИУК-10.1, ИУК-10.2
5.	Математическая логика и теория алгоритмов	3	ИПК-1.2, ИПК-2.2
6.	Математические основы моделирования	3	ИПК-2.3, ИПК-5.5
7.	Оптическая техника и опто-электронные приборы	4	ИПК-3.1, ИПК-3.2
8.	Основы конструирования и технологии при- боростроения	4	ИПК-4.1, ИПК-5.5, ИПК-9.1

9.	Цифровые измерительные приборы и комплексы	7	ИПК-3.1, ИПК-5.1
10.	Социология	3	ИУК-3.2
11.	Компьютерные технологии в приборостроении	5	ИПК-2.1, ИПК-5.4
12.	Экономика в приборостроении	2	ИУК-9.1, ИУК-9.2, ИПК-8.1
13.	Методы технической диагностики	3	ИПК-1.3, ИПК-2.3
14.	Надежность приборов и средств измерений	4	ИПК-4.2, ИПК-5.6, ИПК-8.3
15.	Теоретические основы измерительных и информационных технологий	3	ИПК-5.3, ИПК-6.1, ИПК-8.1
16.	Схемотехника измерительных устройств	5	ИПК-1.1, ИПК-5.2
17.	Системы автоматизированного проектирования измерительных приборов	3	ИПК-5.3, ИПК-10.3
18.	Методы анализа и обработки сигналов	3	ИПК-2.3, ИПК-6.2, ИПК-6.3
19.	Организация и управление в приборостроении	3	ИУК-2.1, ИПК-10.1, ИПК-10.2
20.	Обеспечение качества и сертификация изделий и производств	3	ИПК-8.2, ИПК-10.2
21.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	3	ИПК-2.4, ИПК-5.3, ИПК-10.3
22.	Неразрушающие методы контроля	2	ИПК-4.3, ИПК-4.4, ИПК-7.2, ИПК-7.3
Элективные дисциплины			
1.	Технология настройки измерительных систем Технология приборостроения	5	ИПК-4.1, ИПК-5.7, ИПК-7.1, ИПК-9.2
2.	Элективная дисциплина по физической культуре и спорту Занятия в секциях по видам спорта	-	ИУК-7.1, ИУК-7.2

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 240 з.е.

БЛОК 2 «Практики»

Вид и тип практики	з.е.	Коды индикаторов компетенций
Учебная практика, в том числе:	9	
Обязательная часть – 9 з.е.		
Ознакомительная	9	ИОПК-4.2, ИОПК-4.3
Производственная практика, в том числе:	27	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений – 27 з.е.		
Научно-исследовательская	9	ИОПК-3.2, ИОПК-4.1, ИОПК-4.4, ИОПК-5.4
Производственно-технологическая	9	ИОПК-5.3, ИПК-3.1, ИПК-5.3, ИПК-6.2
Преддипломная практика	9	ИПК-5.3, ИПК-6.2, ИПК-10.2

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	
Дипломная работа	9	Демонстрация подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности (в соответствии с требованиями к ВКР образовательной программы)

9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам

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 документами:

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 бакалавриата.

10.1.1. Организация располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата 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 Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне её. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Организации 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 бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации дополнительно обеспечивает:

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

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 соответствует законодательству Российской Федерации.

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

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

10.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, 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 Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10.2.2. Организация должна 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 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 бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок,

приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

11.2. Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (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), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

12. Разработчики общей характеристики образовательной программы

Руководитель подразделения-разработчика:

декан ФИТ _____ А.Р. Хабаров

Руководитель разработки:

заведующий кафедрой автоматизации

технологических процессов _____ Б.И. Марголис

Исполнитель-разработчик:

заведующий кафедрой автоматизации

технологических процессов _____ Б.И. Марголис

Представитель работодателя:

генеральный директор

ООО «Нефтегазгеофизика» _____ В.Р. Хаматдинов

Согласовано:

начальник УМУ _____ Д.А. Барчуков

**13. Лист регистрации изменений в ОХОП по направлению подготовки
12.03.01 Приборостроение**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;
проектно-конструкторский

Направленность (профиль) подготовки – Информационно-измерительная техника и технологии

№ изменения	Номер листа			№ документа и дата введения изменения в действие согласно нормативно-правовым документам	Дата внесения изменения в ОХОП	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			