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

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.В. Твардовский

«____»_____ 2019 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Направление подготовки - **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950

Область и сферы профессиональной деятельности:
26. Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности)

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

Профессиональные стандарты:
26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»

Направленность (профиль) программы – **Инженерное дело в медико-биологической практике**

Срок освоения программы бакалавриата в очной форме обучения – 4 года

Тверь 2019

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 9
6.1. Индикаторы универсальных компетенций 9
6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций 11
6.3. Индикаторы профессиональных компетенций 11
7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам 13
8. Требования к результатам освоения образовательной программы 15
9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам 16
10. Требования к условиям реализации программы 16
11. Требования к кадровым условиям реализации программы 17
12. Разработчики общей характеристики программы 19
13. Лист регистрации изменений ОХОП 20

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;

ПС 26.014 – профессиональный стандарт 26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации России от 22 ноября 2023 г. № 827н;

УК – универсальные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950, зарегистрирован в Минюсте России 05 октября 2017 г. № 48438.

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержден приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950.

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

Тверская область имеет сформированную инфраструктуру в области обслуживания и ремонта медицинских аппаратов, систем и комплексов. Имеется также ряд организаций, связанных с разработкой новых образцов медицинских устройств и автоматизированных диагностических комплексов. Во всех медицинских учреждениях активно внедряются информационные и диагностические системы. Перечисленные организации испытывают потребность в специалистах с высшим профессиональным образованием.

Университет для удовлетворения потребности рынка труда в указанной области осуществляет подготовку специалистов с ВО по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» (с 1996 г.), «Инженерное дело в медико-биологической практике» (с 1999 г.). Университет имеет опыт подготовки бакалавров и магистров по направлению «Биомедицинская инженерия» (с 1999 г.), необходимое ресурсное обеспечение для реализации ОП ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

В соответствии с вышеизложенным реализация ОП по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии с профилем «Инженерное дело в медико-биологической практике» (далее - ИД) 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

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:
26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности).

3.3. Тип задач и основные задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

проектно-конструкторский;

производственно-технологический.

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского, кадрового и материально-технического ресурса университета настоящая программа ориентирована на типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский; производственно-технологический.

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

Проектно-конструкторский:

- определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей биотехнических систем и медицинских изделий;
- разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей;
- проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, узлов и деталей.

Производственно-технологический:

- разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль биотехнических систем и медицинских изделий, их элементов и узлов;
- внедрение технологических процессов производства и контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей;
- проектирование специальной оснастки для производства биотехнических систем и медицинских изделий;
- создание и интеграция биотехнических систем и технологий;
- техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий.

3.4. Направленность (профиль) программы

Направленность (профиль) программы бакалавриата конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки (установленная путем ориентации ее: на область и сферы профессиональной деятельности выпускников; тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников) – Инженерное дело в медико-биологической практике.

4. Структура и объем программы бакалавриата

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 программы 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	6-9	9
Объем программы бакалавриата		240	

В соответствии с п.2.4. ФГОС ВО в Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная 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	Производственно-технологическая	9
	Проектно-конструкторская	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 установлен следующий вид выпускной квалификационной работы – дипломная работа.

5. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

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 ситуация 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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

5.2. Общепрофессиональные компетенции

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

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Научные исследования	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий
Использование информационных технологий	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Разработка технической документации	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 следующих профессиональных стандартов:

26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»

Данный ПС содержится в реестре профессиональных стандартов и содержит требования, предъявляемые к бакалавру.

5.3.2. ПС 26.014 для квалификации бакалавр предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию (ОТФ) - «B.6 Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического 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 бакалавриата:

«B/01.6. Прототипирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения».

«B/02.6. Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения».

«B/03.6.Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения».

При установлении профессиональных компетенций не учитывалась трудовая функция «В/04.6 Организация процессов создания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения».

Указанная исключенная ТФ предполагает трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания, требующие опыта практической работы.

В ОП ВО, сопряженной с ПС 26.014, устанавливаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.

ПК-2. Способен проектировать и конструировать типовые системы, приборы, детали и узлы биотехнических систем и устройств медицинского назначения с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3. Способен выполнять работы по технологическому обеспечению производства биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ПК-4. Способен внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества биотехнических систем и устройств медицинского назначения, их элементов, функциональных блоков и узлов.

ПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы, программы и модели для процессов в биотехнических системах.

6. Индикаторы достижения компетенции

6.1. Индикаторы универсальных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения универсальных компетенций (ИУК):

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

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.

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 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 и взаимодействует с другими членами команды 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. 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 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. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом социокультурных традиций различных социальных групп.

ИУК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению 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. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

ИУК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности.

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 ситуация 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

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

УК-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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

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

УК-10.2. Демонстрирует правовые знания в сфере антикоррупционной деятельности, использует знания в сфере антикоррупционного законодательства и политики.

6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций (ИОПК):

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

ИОПК-1.1. Применяет знания естественных наук, методы математического анализа и моделирования при разработке, проектировании и конструировании биотехнических систем и медицинских изделий.

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

ИОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных 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 биотехнических систем и технологий

ИОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.

ИОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

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

ИОПК-4.1. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий.

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

ИОПК-5.1. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

6.3. Индикаторы профессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения профессиональных компетенций (ИПК):

ПК-1. Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.

ИПК-1.1. Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий.

ИПК-1.2. Проводит эксперименты и обрабатывает результаты медико-биологических, в том числе многофакторных экспериментов, с применением современных информационных технологий и технических средств.

ИПК-1.3. Осуществляет поиск, анализирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию, работает с базами данных.

ПК-2. Способен проектировать и конструировать типовые системы, приборы, детали, узлы биотехнических систем и устройств медицинского назначения с использованием систем автоматизированного проектирования.

ИПК-2.1. Формирует и проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-2.2. Проектирует детали, узлы биотехнических систем и устройств медицинского назначения с использованием средств автоматизации.

ИПК-2.3. Выполняет отдельные виды работ по разработке проектной документации на разрабатываемое изделие.

ПК-3. Способен выполнять работы по технологическому обеспечению производства биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-3.1. Выполняет отдельные виды работ по разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-3.2. Разрабатывает типовые процессы контроля параметров биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-3.3. Применяет на практике правила организации работ по обновлению эталонной базы и поверочного оборудования.

ПК-4. Способен внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества биотехнических систем и устройств медицинского назначения, их элементов, функциональных блоков и узлов.

ИПК-4.1. Выполняет работы по технологической подготовке производства приборов, изделий, узлов биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-4.2. Проводит поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биотехнических систем.

ИПК-4.3. Производит доводку технологических процессов в ходе подготовки производства биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ИПК-4.4. Применяет основные правила выполнения ремонта и обслуживания биотехнических систем и устройств медицинского назначения.

ПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы, программы и модели для процессов в биотехнических системах.

ИПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.

ИПК-5.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.

ИПК-5.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.

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 – бакалавриата в соответствии с направлением подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, видом профессиональной подготовки и профилем. Приведены трудоемкости дисциплин (модулей) и практик, коды формируемых полностью или частично компетенций. В программе предусмотрены элективные дисциплины (дисциплины по выбору студента). После выбора этих дисциплин студентом они становятся обязательными для освоения.

Сведения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Планируемые результаты освоения программы бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды индикаторов компетенций
Всего Блок 1 – 195 з.е, в том числе:			
Дисциплины (модули) обязательной части Блока 1 – 120 з.е.			
1	Иностранный язык	8	ИУК-4.2, ИУК-4.3
2	История России	4	ИУК-5.1
3	Философия	3	ИУК-5.2
4	Математика	12	ИУК-1.1, ИУК-2.2, ИОПК-1.1
5	Физика	12	ИУК-1.1, ИУК-2.1, ИОПК-1.1
6	Химия	4	ИУК-1.1, ИОПК-1.1
7	Инженерная и компьютерная графика	5	ИУК-1.1, ИОПК-1.1
8	Информатика	5	ИУК-1.1, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2
9	Электротехника и электроника (часть 1)	4	ИУК-1.1, ИУК-2.2, ИОПК-1.1
10	Метрология, стандартизация и технические измерения	4	ИУК-1.1, ИУК-2.2, ИОПК-1.1
11	Безопасность жизнедеятельности	3	ИУК-8.1, ИУК-8.2, ИУК-8.3, ИУК-8.4
12	Электротехника и электроника (часть 2)	4	ИОПК-1.1
13	Биофизические основы живых систем	4	ИОПК-1.1, ИОПК-2.1
14	Системный анализ	3	ИУК-1.2
15	Прикладная механика	3	ИОПК-1.1, ИОПК-2.1
16	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий	3	ИОПК-3.1
17	Конструкционные и биоматериалы	3	ИОПК-1.1, ИОПК-5.1
18	Узлы и элементы биотехнических систем	4	ИОПК-1.1, ИОПК-5.1
19	Автоматизация обработки биомедицинской информации	3	ИОПК-4.1
20	Биотехнические системы медицинского назначения	8	ИОПК-1.1, ИОПК-3.1
21	Управление в биотехнических системах	4	ИОПК-3.1, ИОПК-4.1
22	Физическая культура и спорт	2	ИУК-7.1, ИУК-7.2
23	Экономика	2	ИУК-9.1, ИУК-9.2, ИОПК-2.1
24	Физика биологических процессов	4	ИОПК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2
25	Основы российской государственности	2	ИУК-5.4
Элективные дисциплины			
1	Введение в биомедицинские системы	2	ИОПК-1.1
	История биомедицинской инженерии		ИОПК-1.1
2	Функциональные системы человека	5	ИОПК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2
	Взаимодействие физических полей с		ИОПК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2

	биообъектами		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений – 75 з.е.			
1	Правоведение	3	ИУК-1.3, ИУК-10.1, ИУК-10.2
2	Социология	3	ИУК-3.2
3	Психология	2	ИУК-3.1, ИУК-6.1
4	Биохимия	2	ИУК-2.1
5	Моделирование биологических процессов и систем	4	ИПК-5.1, ИПК-5.2
6	Основы физиологии человека	2	ИПК-1.1
7	Компьютерные технологии в медико-биологической практике	3	ИПК-3.2, ИПК-4.3, ИПК-5.3
8	Биология человека и животных	3	ИПК-1.1
9	Технологии программирования и алгоритмизации	4	ИПК-5.1, ИПК-5.2
10	Планирование биотехнического эксперимента	3	ИПК-1.2
11	Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий	4	ИПК-2.1, ИПК-3.2
12	Конструирование медицинских приборов	4	ИПК-2.2, ИПК-2.3
13	Ремонт медицинской техники и оборудования	2	ИПК-3.3, ИПК-4.4
14	Технологии обслуживания систем медицинского назначения	3	ИПК-3.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3
15	Микропроцессорные системы	4	ИПК-1.3, ИПК-2.2
16	Проектирование программного обеспечения для биотехнических систем	3	ИПК-5.3
17	Аналитическая техника для медицинских исследований	5	ИПК-4.2
18	Речевая и деловая коммуникация	2	ИУК-4.1, ИУК-4.3
19	Культурология	2	ИУК-4.3, ИУК-5.3
Элективные дисциплины			
1	Элективная дисциплина по физической культуре и спорту	-	ИУК-7.1, ИУК-7.2
	Занятия в секциях по видам спорта		ИУК-7.1, ИУК-7.2
2	Компьютерная обработка изображений	4	ИПК-5.1
	Отображение информации		ИПК-5.1
3	Биомеханика	3	ИПК-1.3, ИПК-5.2
	Методы обработки медицинских сигналов		ИПК-1.3, ИПК-5.2
4	Основы теории биотехнических систем	4	ИУК-1.2, ИУК-2.2
	Организация научных исследований		ИУК-1.2, ИУК-2.2
5	Телекоммуникационные системы в медицине	3	ИПК-5.1
	Прикладное программное обеспечение для биотехнических систем		ИПК-5.1
6	Автоматизация медико-биологических комплексов	3	ИПК-4.1
	Системы автоматизированного проектирования в медицинском приборостроении		ИПК-4.1

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**	
Ознакомительная	9	ИУК-3.1, ИОПК-2.1
Производственная практика, в том числе:	**27**	
Производственно-технологическая	9	ИОПК-3.1, ИОПК-5.1
Проектно-конструкторская	9	ИПК-1.2, ИПК-2.3, ИПК-3.3, ИПК-4.4
Преддипломная практика	9	ИПК-3.3, ИПК-4.4

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 ее. 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 обеспечена 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 программы бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Руководитель подразделения-разработчика:

декан ФИТ _____ А.Р. Хабаров

Руководитель разработки:

заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Исполнитель:

профессор кафедры АТП _____ Н.Н. Филатова

Представитель работодателя:

Директор ООО «Медтехника плюс»_____ А.С. Зинякин

Согласовано:

Начальник УМУ _____ М.А.Коротков

13. Лист регистрации изменений в ОХОП по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Уровень высшего образования – бакалавриат

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

Направленность (профиль) подготовки – Инженерное дело в медико-биологической практике

№ изменения	Номер листа			№ документа и дата введения изменения в действие согласно нормативно-правововым документам	Дата внесения изменения в ОХОП	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			
1	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	ФЗ от 26.05.2021 г. № 144-ФЗ введение изменения в действие с 01.09.2021 г. Письмо Минобрнауки России от 28.05.2021 № МН-5/1091	20.09.2021	Наумова Е.Э.
2	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	Приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1456 введение изменения в действие с 01.09.2021 г.	17.09.2021	Наумова Е.Э.
3	3	3	3	Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 введение изменения в действие с 01.09.2022 г.	14.09.2022г.	Наумова Е.Э.
4	15,16	15,16	15,16	Приказ Минобрнауки России от 19.07.2022 г. № 662 введение	26.09.2023	Наумова Е.Э.

				изменения в действие с 01.09.2023 г.		
5	7,11	7,11	7,11	Приказ Минобрнауки России от 27.02.2023 г. № 208 введение изменения в действие с 01.09.2023 г.	26.09.2023	Наумова Е.Э.
6	10,16	10,16	10,16	Письмо Минобрнауки России от 21.04.2023г. МН-11/1516-ПК введение изменения в действие с 01.09.2023г.	01.09.2023	Наумова Е.Э.
7	18	18	18	Выписка из протокола № 3 заседания методического совета ТвГТУ от 21.06.2018 г.	03.09.2018	Наумова Е.Э.
8	17,18	17,18	17,18	Выписка из протокола № 7 заседания ученого совета ТвГТУ от 16.03.2022 г.	01.09.2022	Наумова Е.Э.
9	3,8,9	3,8,9	3,8,9	Приказ Министерства труда и социальной защиты от 22.11.2023 г. № 827н введение изменения в действие с 01.09.2024 г.	18.03.2024	Наумова Е.Э.