

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы неразрушающего
 контроля и безопасности

Д.А. Седнев

2020 г.

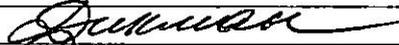
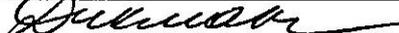
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
 ПРИЕМ 2020 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	Производственно-технологическая практика		
Направление подготовки/ специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации

Дифф. Зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
----------------	---------------------------------	---------------------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	Е.Ю. Дикман
	Е.Ю. Дикман

2020 г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

** - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.1В1	Владеет методиками разработки и управления проектом.
				УК(У)-2.1У1	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ.
				УК(У)-2.1З1	Знает этапы жизненного цикла проекта.
				УК(У)-2.1В2	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
				УК(У)-2.1У2	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта.
				УК(У)-2.1З2	Знает этапы разработки и реализации проекта.
				УК(У)-2.1У3	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
				УК(У)-2.1З3	Знает методы разработки и управления проектами.
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1	Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК(У)-4.33	Знает существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
				УК(У)-5.В1	Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
				УК(У)-5.У1	Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества.
				УК(У)-5.У2	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
				УК(У)-5.З1	Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур.
ОПК(У)-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	И.ОПК(У)-1.1	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	ОПК(У)-1.В1	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)-1.У1	Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)-1.З1	Знает тенденции и перспективы развития биотехнических систем, а также смежных областей науки и техники
				ОПК(У)-1.2В1	Владеет навыками по формулированию целей, задач и актуальности проводимых исследований в области биотехнических систем и технологий.
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет формулировать цели, задачи и актуальность проводимых исследований в области биотехнических систем и технологий
				ОПК(У)-1.2З1	Знает основные проблемы в области биотехнических систем и технологий.
				ОПК(У)-	Владеет навыками оптимального

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				1.2B2	и эффективного решения проблем разработки инновационных биотехнических систем
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет находить оптимальное и эффективное решение проблем разработки инновационных биотехнических систем
				ОПК(У)-1.232	Знает особенности построения биотехнических систем
ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.1	Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области.	ОПК(У)-3.1В1	Владеет опытом приобретения новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
				ОПК(У)-3.1У1	Умеет приобретать и оценивать значимость новых знаний в своей предметной области
				ОПК(У)-3.131	Знает пути получения новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
		И.ОПК(У)-3.2	Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	ОПК(У)-3.2В1	Владеет навыками по решению актуальных задач биомедицинской инженерии на основе применения современных информационных технологий
				ОПК(У)-3.2.У1	Умеет формулировать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
				ОПК(У)-3.231	Знает возможности современных информационных систем и технологий для решения задач в сфере биомедицинской инженерии
ПК(У)-1	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы, технического задания, ставить цели и задачи проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	И.ПК(У)-1.1	Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками поиска и анализа современной научно-технической информации в области биотехнических систем и технологий.
				ПК(У)-1.1У1	Умеет проводить поиск и анализировать современную научно-техническую информацию в области биотехнических систем и технологий.
				ПК(У)-1.131	Знает основные методы поиска и особенности анализа научно-технической информации в области биотехнических систем и технологий
ПК(У)-5	Способен организовывать процессы интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	И.ПК(У)-5.1.	Организует работы по созданию и интеграции инновационных систем и технологий	ПК(У)-5.1В1	Владеет современными методами научно-технического прогнозирования развития и навыками анализа современного состояния и исторической перспективы развития технологий медицинского и экологического назначения.
				ПК(У)-5.1У1	Умеет формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.
				ПК(У)-5.131	Знает теоретические основы рациональной постановки производственных и инновационных процессов в организации
		И.ПК(У)-5.2.	Осуществляет поддержку единого информационного	ПК(У)-5.2В1	Владеет способами оценки проектов и программ,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			пространства планирования жизненного цикла производимой продукции		направленных на развитие биомедицинской и экологической инженерии
				ПК(У)-5.2У1	Умеет анализировать основные тенденции в развитии биомедицинской и экологической инженерии, выявлять её перспективные направления и возможности практического применения.
				ПК(У)- 5.231	Знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской инженерии
ПК(У)-6	Способен оценивать технологичность конструкторских решений, применять и разрабатывать технологические процессы внедрения и обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	И.ПК(У)-6.1.	Разрабатывает и исследует новые способы и принципы создания инновационных технологий производства, внедрения и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК(У)-6.1В1	Владеет навыками применения на практике основных положений нормативных документов в сфере технического обслуживания медицинской техники в лечебно-профилактических учреждениях-
				ПК(У)-6.1У1	Умеет грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение медицинской техники
				ПК(У)- 6.131	Знает этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники
				ПК(У)-6.1В2	Владеет навыками использования основных технологических процессов обслуживания медицинской техники;
				ПК(У)-6.1У2	Умеет выполнять проекты технического обеспечения биотехнических систем на базе типовых средств.
				ПК(У)- 6.132	Знает современные медицинские приборы, аппараты системы и комплексы.
				ПК(У)-6.1В3	Владеет методами поиска и анализа имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий и принципами разработки новых технологий.
				ПК(У)-6.1У3	Умеет формировать задачи для разработки новых технологий производства, внедрения и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.
				ПК(У)- 6.133	Знает принципы и этапы разработки технологий производства, внедрения и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: производственно-технологическая практика

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Демонстрирует способность осуществлять критический анализ с применением современных коммуникативных технологий и учетом разнообразие культур	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-5.1
РП-2	Демонстрирует способность применять современные методы поиска и анализа информации, разрабатывать и использовать программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач в области биомедицинской инженерии	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РП-3	Демонстрирует способность анализировать состояние научно-технической проблемы, формулировать цели и ставить задачи исследования, организовывать и проводить эксперимент, делать научно-обоснованные выводы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, проектировать биотехнические системы и технологии медицинского, экологического и биометрического назначения.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-6.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – ознакомление с общей (универсальной) частью задания получение индивидуального задания по практике	РП-1
2	Основной этап: – выполнение общей (универсальной) части задания – выполнение индивидуального задания сбор, обработка и анализ информации;	РП-1, РП-2, РП-3
3	Заключительный: подготовка отчета по практике.	РП-1, РП-2, РП-3

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература

1. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>. — Загл. с экрана.

2. Методология научного исследования: учебник для вузов / А.О.Овчаров, Т.Н.Овчарова. — Москва: Инфра-М, 2014. — 304 с.

3. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов: учебное пособие / Р. З. Пен, В. Р. Пен. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа : <https://e.lanbook.com/book/142356>

4. ГОСТ Р 15.013-2016 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Медицинские изделия

5. ГОСТ Р 57502-2017 Изделия медицинские. Промышленный регламент производства

6. Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 04.09.2017 N 17 "О перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе полностью или частично обеспечивается соблюдение соответствия медицинских изделий Общим требованиям безопасности и эффективности медицинских изделий, требованиям к их маркировке и эксплуатационной документации на них" <https://roszdravnadzor.gov.ru/i/upload/images/2017/9/12/1505204138.096-1-23345.pdf>

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

7. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
8. <https://elibrary.ru/>
9. <https://www.researchgate.net/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Office 2016 Professional Plus Russian Academic; Document Foundation LibreOffice; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; AltiumDesigne (сетевой ресурс); STATISTICA (сетевой ресурс).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Комплектучебноймебелина 52 посадочныхмест; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1шт.

аттестации (компьютерный класс)	
634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, ауд. 210	

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова	Договор № 352-общ от 8.02.2017. Срок действия договора – 31.12.2021
2.	АО "Научно-производственное объединение "НИКОР"	Договор № 29-д/общ от 23.03.2018. Срок действия договора – 31.12.2023
3.	АО "ПО " Уральский оптико-механический завод имени Э. С. Яламова"	Договор № 15769 от 13.08.2015. Срок действия договора – бессрочно
4.	АО "Научно-производственный центр "Полюс"	Договор № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия договора – 31.12.2021

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, профиль «Биомедицинская инженерия» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.т.н.		Дикман Е.Ю.
Доцент, к.т.н.		Аристов А.А.

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от «30» июня 2020 г. №35).

Руководитель выпускающего отделения,
к.т.н,
подпись



/П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии. (протокол)
2021/22 учебный год	1. Обновлена структура и содержание практики 2. Обновлен перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 4. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 5. Обновлено программное обеспечение	От 30.08.2021 № 54

¹Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.