

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2/2/2/2 (8)		
Продолжительность недель / академических часов	288		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	-		
Самостоятельная работа, ч	288		
ИТОГО, ч	288		

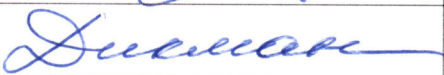
Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
-------	---------------------------------	-----

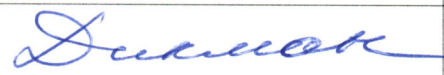
Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры

	П.Ф. Баранов
--	--------------

Руководитель ООП

	Е.Ю. Дикман
--	-------------

Преподаватель

	Е.Ю. Дикман
--	-------------

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями дисциплины 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)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.6	Демонстрирует способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	УК(У)-1.6B1	Владеет опытом анализа и систематизации результатов исследований
				УК(У)-1.6B2	Владеет опытом представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
				УК(У)-1.6У1	Умеет презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности
				УК(У)-1.6З1	Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.1	Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний	УК(У)-6.1B1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.1У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.1З1	Знает основные источники получения дополнительной информации
ПК(У)-1	Способность к разработке и интеграции биотехнических систем и технологий	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность к моделированию биотехнических систем	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками применения принципов и методов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации биотехнических систем
				ПК(У)-1.1У1	Умеет применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании электронных систем в области биотехнических систем
				ПК(У)-1.1З1	Знает методы составления и исследования уравнений, описывающих электромагнитные процессы в электронных устройствах различного назначения
		И.ПК(У)-1.2	Применяет и разрабатывает компьютерные технологии в сфере биотехнических систем	ПК(У)-1.2B1	Владеет навыками применения компьютерных технологий в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.2У1	Умеет применять полученные компьютерные технологии в сферах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения
				ПК(У)-1.2З1	Знает основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях и в медико-биологической практике
				ПК(У)-1.2З2	Знает методы обработки и анализа биомедицинских данных
		И.ПК(У)-1.3	Проводит медико-биологические, экологические и научно-технические исследования с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	ПК(У)-1.3B1	Владеет навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования биотехнических систем
				ПК(У)-1.3У1	Умеет использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации биомедицинской и экологической техники
				ПК(У)-1.3З1	Знает основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические

		И.ПК(У)-1.4	Демонстрирует способность к проектированию биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-1.332	средства Знает особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики состояния и лечебных воздействий	
				ПК(У)-1.4B1	Владеет навыками расчета и проектирования биотехнических систем	
				ПК(У)-1.4У1	Уметь применять полученные знания при проектировании и конструировании деталей и узлов медицинской техники	
				ПК(У)-1.4У2	Умеет формировать проектно-конструкторские документы, проводить все этапы проектной и технической документации	
		И.ПК(У)-1.7	Демонстрирует знание и понимание взаимодействие физических полей с биологическим объектом	ПК(У)-1.431	Знает назначение, строение и принцип работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов	
				ПК(У)-1.7B1	Владеет методами применения физических полей в медико-биологической практике и расчета основных показателей взаимодействия их с биообъектами	
				ПК(У)-1.7У1	Умеет понимать реакцию биообъекта на воздействие физического поля для построения диагностических и терапевтических систем	
					ПК(У)-1.731	Знает особенности воздействия физических полей на биообъект, применяемых при разработке диагностических и терапевтических систем
		ДПК(У)-1	Способность выбирать методы разрабатывать программу экспериментальных исследований, проводить медико-биологические исследования с использованием технических средств, выбирать метод обработки результатов исследований	И.ДПК(У)-1.1	Осуществляет организацию проведения медико-биологических экспериментов в области создания биотехнических систем и технологий	ДПК(У)-1.1B1
ДПК(У)-1.1B2	Владеет навыками проведения медико-биологических исследований с использованием современных технических средств					
ДПК(У)-1.1У1	Умеет выбирать оптимальные методы и технические средства для изучения свойств биологических объектов.					
ДПК(У)-1.1У2	Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования					
ДПК(У)-1.131	Знает методы съема и технические средства регистрации биомедицинской информации с биологического объекта					
ДПК(У)-1.132	Знает способы проведения экспериментальных исследований					
И.ДПК(У)-1.2	Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.			ДПК(У)-1.2B1	Владеет навыками анализа результатов экспериментальных исследований	
				ДПК(У)-1.2У1	Умеет формировать заключение и выводы по результатам исследования биотехнических систем и анализа свойств процессов, протекающих в системах	
				ДПК(У)-1.231	Знает аппаратные и программные средства, необходимые для автоматизированного анализа биомедицинской информации при проведении экспериментов	
И.ДПК(У)-1.3	Составляет отчет о проведенных исследованиях			ДПК(У)-1.3B1	Владеет навыками составления отчетов о проведенных экспериментальных исследованиях	
				ДПК(У)-1.3У1	Умеет оформлять научно-технические отчеты	
				ДПК(У)-1.331	Знает правила и требования подготовки научно-технических отчетов	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Подготавливать самостоятельно обзоры по отечественным и зарубежным данным по исследованию объектов-аналогов с целью оценки научной и практической значимости	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-6.1
РД2	Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, экономические и профессиональные знания.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.4 И.ПК(У)-1.7
РД3	Выполнять расчет, проектирование, моделирование технических устройств, обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.4 И.ПК(У)-1.7 И.ДПК(У)-1.1 И.ДПК(У)-1.2
РД4	Подготавливать, оформлять и презентовать результаты проделанной работы в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-6.1 И.ДПК(У)-1.1 И.ДПК(У)-1.2 И.ДПК(У)-1.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики работы; – постановка цели и задач учебно-исследовательской работы (УИРС); – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, техники исследования; – подготовка аналитического отчета по заданной проблеме.	РД1, РД2, РД4
6	Основной этап: – описание исследуемого объекта; – поисковое исследование в части определения правильности выбранных методов решения задачи; – реализация выбранных методов решения задачи (моделирование, экспериментальные исследования и т.д.); – анализ полученных результатов; – подготовка отчета.	РД2, РД3, РД4
7	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – моделирование или сборка устройства (при необходимости); – написание программного кода для микропроцессоров (по необходимости); – проведение экспериментальных исследований; – анализ полученных результатов; – подготовка отчета.	РД2, РД3, РД4
8	Заключительный этап: – проведение дополнительных измерений/расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов; – проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования;	РД2, РД3, РД4

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Биотехнические системы медицинского назначения : практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Аристов, Е. Ю. Киселева, Д. В. Пайгин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ),— 1 компьютерный файл (pdf;4.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m137.pdf>
2. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2014. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf>
3. Илясов Л.В., Биомедицинская аналитическая техника : учеб. пособие / Л.В. Илясов. - СПб. : Политехника, 2012. - 350 с. - ISBN 978-5-7325-1012-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://ezproxy.ha.tpu.ru:3392/book/ISBN9785732510126.html>. - Режим доступа : по подписке.
4. Пахарьков Г.Н., Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб. : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://ezproxy.ha.tpu.ru:3392/book/ISBN9785732509830.html>. - Режим доступа : по подписке.
5. Калашников, Владимир Иванович. Электроника и микропроцессорная техника : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. И. Калашников, С. В. Нефедов; под ред. Г. Г. Раннева. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2012.. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-111.pdf>
6. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл

(pdf; 3.24 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
2. Академия Google. URL: www.scholar.google.ru
3. Поисковая система научной и околонаучной информации. URL: www.scirus.com
4. Поисковая система научной информации. URL: www.scienceresearch.com
5. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;

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

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 211	Осциллограф DS-1052E [RIGOL] - 1 шт.; Лабораторный макет "Тепловой объект" LTS3 - 8 шт.; Блок и элемент питания HY3005D-3 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MY65 - 9 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 7 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Генератор АКИП-3408/1 - 6 шт.; Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКИП -3408/1 - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол письменный - 6 шт.; Компьютер - 3 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 207	Установка УЗЛ-5-01 - 1 шт.; Комплект электрокардиографических исследований - 1 шт.; Гемоглобинометр "Минигем540" - 1 шт.; Осциллограф DS1052E - 1 шт.; Аппарат "Тонус-1" ДТ-50-3 - 1 шт.; Комплект реографических исследований - 1 шт.; Комплект фонокардиографических исследований Валента+ - 1 шт.; Комплект кардиоритмографических исследований - 1 шт.; Велоэргометр Е 60 - 1 шт.; Комплект велоэргометрических исследований ВЭМ - 1 шт.; Компл.компьютер.многофункц. для исслед. ЭЭГ,ВП,ЭМГ - 1 шт.; Компл.компьютер.многофункц. "Нейро-МВП-4" - 1 шт.; Оксиметр пульсовой Тритон Т-32 - 1 шт.; Анализатор эхо-сигналов Ангидион - ЭХО/М - 1 шт.; Ультразвуковая диагностическая система SonoScare SSI-600 портативная - 1 шт.; Осциллограф GDS-71022 - 2 шт.; Индикатор потери крови ИП-1 - 1 шт.; Аппарат "Амплипульс-5" - 1 шт.; Комплект спирометрических исследований (ФВД) - 1 шт.; Преобразователь биосигналов ПБС - 2 шт.; Прибор УВЧ - 1 шт.; Аппарат УЗТ 1.07Ф для ультразвуковой терапии - 1 шт.; Электрокардиограмма ЭК 1-03М - 1 шт.; Полка - 2 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, специализация Биомедицинская инженерия (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Е.Ю. Дикман

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37