



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»  
**Институт искусственного интеллекта**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИ

\_\_\_\_\_ Магомедов Ш.Г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа практики  
**Учебная практика**  
**Проектно-конструкторская практика**

Читающее подразделение **кафедра биокрибернетических систем и технологий**  
Направление **12.04.04 Биотехнические системы и технологии**  
Направленность **Биоинформационные технологии и системы**  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **9 з.е.**

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
1	9	324	0	0	0	198,25	108	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	99	0	0	

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Пасечник С.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Проектно-конструкторская практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 936)

составлена на основании учебного плана:

направление: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

направленность: «Биоинформационные технологии и системы»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**кафедра биокибернетических систем и технологий**

Протокол от 24.02.2025 № 7-2/2425

Зав. кафедрой Пасечник С.В. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра биокибернетических систем и технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра биокибернетических систем и технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра биокибернетических систем и технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра биокибернетических систем и технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Проектно-конструкторская практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии с учетом специфики направленности подготовки – «Биоинформационные технологии и системы».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	12.04.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность:	Биоинформационные технологии и системы
Блок:	Практика
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	9 з.е. (324 акад. час.).

## 3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Учебная практика
Тип практики:	Проектно-конструкторская практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

## 4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Проектно-конструкторская практика» направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ОПК-2** - Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ОПК-2 : Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий**

**ОПК-2.2 : Организует проведение практической части научного исследования, защищает результаты практической деятельности в области биотехнических систем и технологий**

**Владеть:**

- способностью организовывать проведение практической части научного исследования, защищать результаты практической деятельности в области биотехнических систем и технологий

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Владеть:**

- способностью организовывать проведение практической части научного исследования, защищать результаты практической деятельности в области биотехнических систем и технологий

## **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Сем.</b>	<b>Часов</b>
<b>1. Проектно-конструкторская практика</b>			
<b>1.1</b>	<b>Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. (КрПА).</b> Выдача/корректировка заданий, знакомство с целью и основными этапами практики. Инструктаж по технике безопасности и охране труда.	1	10
<b>1.2</b>	<b>Представление учащимися практических результатов выполнения индивидуальных заданий и обсуждение технологических этапов его выполнения. (КрПА).</b> Представление учащимися практических результатов выполнения индивидуальных заданий и обсуждение технологических этапов его выполнения.	1	50,75
<b>1.3</b>	<b>Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. (КрПА).</b> Выдача/корректировка заданий, знакомство с целью и основными этапами практики. Инструктаж по технике безопасности и охране труда.	1	2
<b>1.4</b>	<b>Представление учащимися практических результатов выполнения индивидуальных заданий и обсуждение технологических этапов его выполнения. (КрПА).</b> Представление учащимися практических результатов выполнения индивидуальных заданий и обсуждение технологических этапов его выполнения.	1	44,75

1.5	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнения индивидуального задания учащемуся	1	50 (из них 33 на практ. подг.)
1.6	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнения индивидуального задания учащемуся	1	34 (из них 33 на практ. подг.)
1.7	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Защита отчета учащимся	1	40 (из них 11 на практ. подг.)
1.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Защита отчета учащимся	1	74,25 (из них 22 на практ. подг.)
<b>2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
2.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	1	17,75
2.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	1	0,25
<b>3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	1	0
3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	1	0,25

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Проектно-конструкторская практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### 7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

Перечислите основные требования для осуществления практической проектно-конструкторской деятельности в области биотехнических систем и технологий

Перечислите основные стандарты для осуществления практической проектно-конструкторской деятельности в области биотехнических систем и технологий

Правила составления текстовой документации

Правила составления проектной документации

Правила составления конструкторской документации

Какие основные методики проведения эксперимента?

Какие программы подходят для обработки эксперимента?

Каким образом представлять полученные данные эксперимента?

Основываясь на результатах учебной практики, состоящей в анализе открытых источников информации по заданной теме, сформулируйте техническое задание, содержащее; цели и задачи исследования;

объекты и методы исследования; результаты и требования, предъявляемые к результатам.

Проанализируйте возможные методы решения поставленной задачи и выберите оптимальный, аргументируйте свой выбор:

изучите возможности выбранного метода исследования (приведите схему экспериментальной установки, методику исследования, оцените погрешности измерения / укажите выбранный программный продукт, приведите основные функциональные возможности и алгоритм расчета, оцените погрешности расчета / сформулируйте постановку задачи, опишите граничные условия, классифицируйте их, укажите методы решения и возможные упрощения / проанализируйте ТЗ и сформулируйте техническое предложение, сравните варианты решений и выберите оптимальный вариант; определяются принципы работы проектируемого устройства и принимают основные конструкторские решения по выбранному варианту;

Проведите тестовые измерения / расчеты, скорректируйте методику измерений/ расчётов, если это требуется;

произведите окончательную и полную отработку программных, схемных, конструкторских и технологических решений.

Оформите отчет по ГОСТ 7.32 - 2017

### 7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Лаборатория медицинской электроники	Мультимедийное оборудование, компьютерный класс, учебные стенды для изучения биомедицинских измерений
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

### 8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Matlab. Договор № 34337/M41 от 27.07.2012 г.
2. Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г.
3. LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г.
4. P7-Офис.

### 8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 8.3.1. Основная литература

1. Щукин С. И., Ершов Ю. А. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 346 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452946>

2. Ершов Ю. А., Щукин С. И. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 181 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451418>

### **8.3.2. Дополнительная литература**

1. Ершов Ю. А., Щукин С. И. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС: Рек. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: Изд-во МГТУ, 2011. - 527 с.

## **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования <https://www.comsol.ru>
3. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>

## **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ**

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

## **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами,



социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.