

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор


И.А. Курзина

« 05 »

11

2024 г.

Рабочая программа
производственной практики
Технологическая практика
по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:
«Молекулярная инженерия»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП


И.А. Курзина

Председатель УМК


Г.А. Воронова

Томск – 2024

1. Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности / работы, направленные на формирование следующих компетенций:

- УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- 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;
- УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;
- ОПК-2 – Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-4 – Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний;
- ОПК-5 – Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции;
- ОПК-6 – Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил;
- ПК-2 – Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

2. Задачи практики

- Выполнение литературного и патентного поиска, обработки и анализа научно-технической информации по теме практики (ОПК-2, УК-6, УК-4, УК-1);
- Понимания принципов управления отдельными стадиями действующих биотехнологических производств, выявлять причины брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению (ПК-2, УК-5);
- Понимание принципов организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, в т.ч. при освоении производства новой продукции (ПК-2, УК-8, УК-3);
- Осуществление входного, промежуточного и выходного контроля сырья, материалов и готового продукта с использованием типовых методов контроля качества (ОПК-5, УК-2);
- Понимание принципов разработки локальных нормативных актов предприятий (ОПК-6);
- Понимание влияния деятельности биотехнологических производств на окружающую среду (УК-8).

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к Блоку 2 «Практика».

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике

Семестр 6, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Процессы и аппараты биотехнологического производства, Химия биологически активных веществ, Биотехнология растений, Экология, Безопасность жизнедеятельности

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ/ на базе профильной организации (ООО «Солагифт», ООО «Артлайф»).

Способы проведения: стационарная и выездная.

Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Места практик для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья подбираются с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Для руководства производственной практикой назначается руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, организующей проведение практики и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 9 зачётных единицы, 324 часа, из которых:

– лекции: 0 ч.;

– семинарские занятия: 2ч.;

– иная контактная работа: 144 ч

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 6 недель.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи;

ИУК-1.2. Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической);

ИУК-1.3. Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи;

ИУК-1.4. Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа;

ИУК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение;

- ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- ИУК-2.3. Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время;
- ИУК-3.1. Определяет свою роль в команде и действует в соответствии с ней для достижения целей работы;
- ИУК-3.2. Учитывает ролевые позиции других участников в командной работе;
- ИУК-3.3. Понимает принципы групповой динамики и действует в соответствии с ними;
- ИУК-4.1. Осуществляет коммуникацию, в том числе деловую, в устной и письменной формах на русском языке, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- ИУК-5.3. Осуществляет коммуникацию, учитывая разнообразие и мультикультурность общества;
- ИУК-6.1. Распределяет время и собственные ресурсы для выполнения поставленных задач;
- ИУК-6.3. Реализует траекторию своего развития с учетом имеющихся условий и ограничений;
- ИУК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной жизни в условиях чрезвычайных ситуаций в различных средах (природной, цифровой, социальной, эстетической);
- ИУК-8.2. Предпринимает необходимые действия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в различных средах (природной, цифровой, социальной, эстетической), а также в условиях чрезвычайных ситуаций;
- ИОПК-2.1. Проводит информационный поиск по тематике исследования и осуществляет критический анализ полученной информации;
- ИОПК-2.3. Представляет результаты информационного поиска с использованием пакетов специализированных программ;
- ИОПК-4.1. Выбирает оптимальные методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства;
- ИОПК-5.1. Использует технические средства для контроля основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;
- ИОПК-6.1. Имеет представление о производственной документации на основные процессы и операции производства;
- ИОПК-6.2. Разрабатывает составные части регламентирующей и регистрирующей документацию технологических процессов;
- ИПК-2.1. Применяет методы управления отдельными стадиями биотехнологических процессов;
- ИПК-2.2. Демонстрирует способность к организации рабочего места и размещению технологического оборудования;
- ИПК-2.3. Осуществляет контроль технологического процесса;
- ИПК-2.4. Применяет методы входного контроля сырья и материалов и контроля качества выпускаемой продукции

9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике	4

	(программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта. 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт). 3. Формирование индивидуального задания на практику: -выбор направления научных исследований; формирование целей, конкретизация задач исследования (УК-2, УК-6)	
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами профильной организации. (УК-3) 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в профильной организации (УК-8)	4
3. Основной	1. Знакомство со структурой предприятия и его подразделений, номенклатурой выпускаемой продукции и т.п. (УК-3, УК-5) 2. Поиск и анализ научно-технической и технологической информации по теме индивидуального задания (УК-1, УК-2, ОПК-2) 3. Участие в управлении биотехнологическим процессом производства одного продукта (ОПК-5, ОПК-6, ПК-2) 4. Изучение принципов действия и устройства основного технологического оборудования (ОПК-2, ОПК-4) 5. Анализ производственных процессов (ОПК-5, ПК-2) 6. Участие в осуществлении аналитического контроля производства (УК-2, ОПК-6, ПК-2) 7. Оценка экологичности и безопасности изучаемого производства (УК-8)	312
5. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). (УК-4, ОПК-2) 2. Защита отчета по итогам практики. (УК-4, УК-5)	4
	ИТОГО:	324

10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики.

Дневник ведут ежедневно в течение всего периода прохождения производственной практики (технологическая практика). В конце практики дневники заверяют на последней странице подписью руководителя и печатью профильной организации.

Отчет о прохождении практики составляют в соответствии с индивидуальным заданием на практику. Отчет оформляют в следующей последовательности: оглавление, введение, основной раздел, заключение, список использованной литературы, приложения. Во введении дают краткую характеристику места практики, цель, задачи практики. В основном разделе анализируется и обобщается весь материал, собранный в процессе прохождения практики и выполнения индивидуального задания практики. В заключении обобщают основные данные по практике, делают выводы о положительных результатах и излагают недостатки по отдельным разделам практики.

Для оформления отчета студентом по месту прохождения практики выделяется 1-2 дня до ее завершения. Выполненный и правильно оформленный отчет сдается руководителю практики для установления полного соответствия его необходимым требованиям, с возможностью доработки. Руководитель практики проверяет отчеты. Студент, не сдавший результат работы в срок, считается имеющим академическую задолженность.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: сбор фотодокументов, нормативно-технической документации, компьютерные презентации, подготовка дневника и отчета по практике.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики (комиссией) на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результат зачета с оценкой:

- **«отлично»**

Обучающийся показал:

- знание основных положений практики;
- умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности;
- умение кооперироваться с коллегами, повышать свою квалификацию.

Обучающийся приобрёл навыки:

- внедрения результатов исследований и разработок в профессиональной сфере;
- практической и научно-исследовательской работы;
- анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- владения современными достижениями в профессиональной сфере.

Обучающийся умеет:

- самостоятельно выполнять научную работу и облекать ее в установленную форму;
- на основе проведенного анализа выявлять недостатки и предлагать пути их преодоления.

- **«хорошо»**

Обучающийся показал:

- хорошие знания основных положений практики;
- умение самостоятельно решать конкретные практические задачи средней, и частично, повышенной сложности;
- умение кооперироваться с коллегами, повышать свою квалификацию.

Обучающийся приобрёл навыки:

- внедрения результатов исследований и разработок в профессиональной сфере;
- проведения анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- владения современными достижениями в профессиональной сфере;
- самоорганизации и саморазвития.

Обучающийся умеет:

- самостоятельно выполнять научную работу и облекать ее в установленную форму;
- на основе проведенного анализа выявлять недостатки и предлагать пути их преодоления.

- **«удовлетворительно»**

Обучающийся показал:

- знание основных положений практики;
- умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной задачи;
- умение кооперироваться с коллегами, повышать свою квалификацию;

Обучающийся приобрёл навыки:

- проведения анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- владения современными достижениями в профессиональной сфере;
- самоорганизации и саморазвития.

Обучающийся умеет:

- выполнять научную работу и облекать ее в установленную форму с помощью полученных указаний от научного руководителя от образовательного учреждения;
- на основе проведенного анализа выявлять недостатки и предлагать пути их преодоления.

- **«неудовлетворительно»**, уровень не сформирован

При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики; не умение самостоятельно выполнять задание; отсутствие стремления самостоятельно выполнить научную работу и облекать ее в установленную форму, а кроме того не способен провести анализ и выявлять недостатки.

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=25654>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

в) Методические указания по подготовке отчета по практике.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Евдокимов И. А. Оборудование биотехнологических производств : учебное пособие для вузов / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова.. - Москва : Юрайт, 2024. - 206 с - (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/542531>

– Буртоликова З. Л. Системы управления химико-технологическими процессами. Измерение технологических параметров : учебное пособие / З. Л. Буртоликова. - Москва : Изд-во МГОУ, 2010. - 45 с.: ил.

– Винаров А. Ю.. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова.. - 2-е изд.. - Москва : Юрайт, 2023. - 274 с URL: <https://urait.ru/bcode/519886>

б) дополнительная литература:

- Евдокимов И. А.. Процессы и аппараты биотехнологических производств : учебное пособие / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова.. - Москва : Юрайт, 2023. - 206 с URL: <https://urait.ru/bcode/518265>
- Зубарев В. А. Гигиена труда и техника безопасности в МТС / В. А. Зубарев, И. Е. Троп. - Омск : Омское областное книжное издательство, 1957. - 68 с.: ил.
- Архипов В. А. Химико-технологические системы. Моделирование и управление : учебное пособие / В. А. Архипов ; Том. гос. ун-т, Физ.-техн. фак.. - Томск : Издательство Томского университета, 2007. - 174 с.: ил.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>
- Международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов – www.swissprot.com

14. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>
- База научных данных в области биомедицинских наук <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed>
- Биохимическая классификация и номенклатура ферментов www.chem.qmul.ac.uk/iubmb
- National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- База данных Русбиотех http://www.rusbiotech.ru/data_base/
- Германская информационная платформа по биотехнологии <http://www.biotechnologie.de/>
- База данных внешних информационных ресурсов по биотехнологии растений (БВИР /DB_EIR) <http://bioagrotech.bionet.nsc.ru/>

15. Материально-техническая база проведения практики

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
ООО «Артлайф». Лаборатория биоинжиниринга производства биотехнологических пищевых продуктов Оборудование: автоклавы, ламинарные боксы, термостаты, микроскоп, общелабораторное оборудование	634034, г. Томск, ул. Нахимова 8/2, стр. 6, площадь помещения 178 кв.м.
ООО «Артлайф». Цех ферментации производства биотехнологических пищевых продуктов Оборудование: ферментеры, центрифуги трубчатые, центрифуга дисковая, гомогенизатор высокого давления, установки мембранные для стерилизующей фильтрации, лиофильные сушилки	634034, г. Томск, ул. Нахимова 8/2, стр. 6, площадь помещения 214,5 кв.м.
ООО «Солагифт». Лаборатория (СОП-1) Оборудование: ЛУ-1 (опытно-лабораторная установка 100 л), периферийное оборудование к ЛУ-1	634055, г. Томск, пр. Развития, д. 8, 1 этаж, лабораторное помещение СОП-1, площадь 23,2 кв.м.
ООО «Солагифт». Лаборатория (СОП-2) Оборудование: Роторно-пленочный испаритель 5 л, лабораторная посуда	634055, г. Томск, пр. Развития, д. 8, лабораторное помещение СОП-2, площадь 44,4 кв.м.
ООО «Солагифт». Учебное помещение (УП) Оборудование: Учебная мебель	634055, г. Томск, пр. Развития, д. 8, 4 этаж, учебное помещение УП, площадь 32 кв.м.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²

16. Информация о разработчиках

Анищенко Юлия Владимировна, к.т.н., доцент САЕ Институт «Умные материалы и технологии»