

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Промышленная биотехнология

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Тигунцева Надежда
Павловна
Дата подписания: 2025-06-16

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей Николаевич
Дата подписания: 2025-06-17

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: научно-исследовательская работа

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения – Рассредоточенная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК ОС-1.23
ОПК ОС-4 Способность эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели сырья и получаемой продукции	ОПК ОС-4.2
ОПК ОС-5 Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ОПК ОС-5.3
ОПК ОС-6 Способность осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК ОС-6.10

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ОПК ОС-1.23	Применяет законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук для изучения и анализа биологических объектов и процессов	Опыт профессиональной деятельности: Сформированные систематические знания об основных законах естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; методах математического анализа и

		моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть: навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, основными методами анализа биохимических соединений, основными приёмами и методиками проведения химического и физико-химического анализа веществ.
ОПК ОС-4.2	Использует теоретические знания технических наук для эксплуатации технологического оборудования, выполнения технологических операций, управления биотехнологическими процессами, контроля количественных и качественных показателей сырья и получаемой продукции	Опыт профессиональной деятельности: назначение, область применения, классификацию, принцип действия, конструктивное устройство биотехнологического оборудования, критерии выбора основных видов технологического оборудования, основные виды материалов, применяемых для изготовления оборудования биотехнологических производств; требования и критерии выбора материалов для изготовления оборудования биотехнологических производств; Уметь: управлять этапами биотехнологического производства, использовать базовые знания для управления биотехнологическими процессами, подтверждать инженерными расчетами соответствие оборудования условиям

		технологического процесса и требованиям производства, управлять этапами биотехнологического производства; Владеть: методами регуляции и оптимизации биотехнологического производства; принципами управления ферментативными системами, алгоритмами вычисления расчетных параметров, связанных со свойствами обрабатываемого материала, современные методы и условия культивирования микроорганизмов.
ОПК ОС-5.3	Проводит научно-исследовательские работы с применением действующей технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Опыт профессиональной деятельности: основную узкоспециальную профессиональную терминологию; грамматические явления и структуры, используемые в профессиональной сфере общения Уметь: оперировать узкоспециальной терминологией в ситуациях профессионального общения; понимать научно-техническую иноязычную информацию и на ее основе продуцировать тексты в устной и письменной форме Владеть: навыками поиска и анализа научно-технической информации для обобщения зарубежного опыта в конкретной профессиональной области знания
ОПК ОС-6.10	Демонстрирует способность к использованию методов различных естественно-математических наук для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, для наблюдения и измерения, для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Опыт профессиональной деятельности: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные явления и законы термодинамики; основные закономерности переноса тепла и массы; основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа Уметь: применять современное физическое оборудование и приборы

		при решении практических задач; Владеть: основными приёмами и методиками проведения химического и физико-химического анализа веществ; основными методами анализа биохимических соединений
--	--	---

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))</i>	Форма промежуточной аттестации
очная	2 курс / 4 семестр	3	2 недели / 108 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Подготовительный этап	Знакомство с планом и задачами проведения практики, нормативной документацией, организационной структурой места проведения практики, техникой безопасности
2	Прохождение практики на биотехнологических предприятиях (производства фармацевтических субстанций, хлебопекарных фабриках, молокозаводе, очистных сооружениях, предприятиях по производству напитков брожения и биомассы дрожжей, и др.) и/или организациях, занимающихся научно-	Руководитель практики от предприятия знакомит студентов с территорией производства/организации, расположением основных и вспомогательных цехов/лабораторий, дает характеристику каждому цеху/лаборатории, сообщает основные сведения о производстве/организации: основные направления научно-исследовательской и практической деятельности научной организации, привлекает студента к участию в научном исследовании.

	исследовательской деятельностью в области биотехнологии	
3	Защита отчета по практике	Круглый стол, презентация

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:;
- а) Дневник прохождения практики;;
- б) Отчет о прохождении практики;;
- в) Характеристику с места практики.;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Отчет должен содержать исчерпывающий материал по следующим разделам:

1. характеристика предприятия/научной организации (история, мощность, ассортимент, основные направления научно-исследовательской и практической деятельности научной организации/предприятия);
2. результаты литературного поиска по теме исследования; обоснование цели и задач исследования;
3. описание освоенных студентом методов исследований и обработки информации;
4. результаты обработки и анализа полученных результатов;
5. библиографическое описание литературных источников.

Отчет по производственной практике оформляется в соответствии с действующим СТО ИРНИТУ 005 и ГОСТ-7.32-2017. Он должен быть проверен и подписан руководителем по месту прохождения практики, который также дает письменный отзыв и оценивает работу студента.

Структурными элементами отчета являются: титульный лист, индивидуальное задание, дневник практики, содержание, обозначения и сокращения, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Характеристика, выданная по месту прохождения практики, в отчет не вшивается, а прилагается в двух экземплярах (оригинал и копия).

Содержание должно включать введение, обозначения и сокращения, наименования всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц.

На титульном листе и приложениях номера страниц не проставляются. В введение обычно включается информация, касающаяся общей характеристики научной организации/предприятия(ий): история, цели и направления развития, и т.п.

В основную часть вносится вся собранная в процессе прохождения практики технологическая информация в том порядке, в каком указано выше. Информацию следует приводить по возможности кратко, преимущественно в форме таблиц, иллюстраций (чертежи, эскизы и др.) с приложением кратких текстовых пояснений. В текст отчета

вносят ссылки на использованные источники.

Таблицы и иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию, на них обязательно должны быть ссылки в отчете. Располагают их непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Чертежи, графики и таблицы должны соответствовать требованиям ЕСКД.

В заключение входит: выводы по результатам прохождения практики; оценка полноты выполнения поставленных задач.

В приложения включаются материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.23	Способен применять в профессиональной деятельности специализированные знания фундаментальных разделов аналитической и органической химии, прикладной механики, теплотехники и электротехники, а также использовать методы математического анализа и моделирования для решения теоретических и практических задач, включая проведение экспериментальных исследований.	Защита отчета по практике
ОПК ОС-4.2	Демонстрирует применение теоретических знаний технических наук для эксплуатации технологического оборудования, выполнения технологических операций, управления биотехнологическими процессами, контроля количественных и качественных показателей сырья и получаемой продукции.	Защита отчета по практике
ОПК ОС-5.3	Демонстрирует знание действующих стандартов, норм и правил для разработки технической	Защита отчета по практике

	документации, связанной с профессиональной деятельностью	
ОПК ОС-6.10	Демонстрирует владение методами различных естественно-математических наук для проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, для наблюдения и измерения, для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Защита отчета по практике

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: Промежуточная аттестация – зачет с оценкой. Типовые оценочные средства: отчет по практике.

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме Зачет проводится в форме защиты отчета по практике.

Зачет по практике включает следующие этапы:

1. Предоставление документов. В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики, характеристика руководителя по месту прохождения практики, защита отчета по практике.
2. Проверка документов. Преподаватель проверяет соответствие отчёта установленным требованиям.
3. Процедура защиты:
студент защищает отчет перед руководителем, отвечает на вопросы по содержанию отчета и выполненной работе. Демонстрирует приобретённые навыки и умения.
4. Оценка: по результатам защиты выставляется оценка, которая заносится в ведомость и зачетную книжку студента.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Содержание отчета полностью	Содержание отчета в основном	Содержание отчета в основном	Содержание отчета практически не

соответствует заданию на практику. Материал изложен полно, приведены все необходимые данные с использованием заводской нормативно-технической документации, что подтверждает высокий уровень технологической грамотности выполнения отчета. Характеристика научно/производственной деятельности студента, представленная предприятием, положительна. Отчет сдан своевременно руководителю практики в установленные сроки после возвращения с практики. Студент продемонстрировал свободное (отличное) владение теоретическим и практическим материалом при защите отчета.	соответствует заданию на практику, материал изложен достаточно полно, в основном приведены все необходимые данные с использованием заводской нормативно-технической документации, допущены незначительные технологические ошибки при выполнении отчета. Характеристика научно/производственной деятельности студента, представленная предприятием, положительна. Отчет сдан своевременно руководителю практики в установленные сроки после возвращения с практики. Студент продемонстрировал практически свободное владение теоретическим и практическим материалом при защите отчета.	соответствует заданию на практику, но содержит значительные технологические ошибки и выполнено преимущественно с использованием учебной литературы. Отрицательная характеристика научно/производственной деятельности студента от предприятия либо ее отсутствует, а также недостаточное владение теоретическим и практическим материалом при защите, несмотря на своевременную сдачу отчета, указывают на недостаточный уровень подготовки.	соответствует заданию на практику, материал изложен неполно, нет необходимых данных, содержит грубые технологические ошибки и выполнено в основном с использованием учебной литературы. Отрицательная характеристика научно/производственной деятельности студента от предприятия либо ее отсутствует, а также недостаточное владение теоретическим и практическим материалом при защите, несмотря на своевременную сдачу отчета, указывают на недостаточный уровень подготовки.
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Биотехнология : учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим, специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.]; под ред. Е. С. Воронина, 2008. - 703.
2. Иванова. Пищевая биотехнологияПереработка растительного сырья, 2008. - 471.
3. Румянцева Г. Н. Биокатализ: концепция и практическое использование : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов по специальностям "Биотехнология" и "Пищевая биотехнология" / Г. Н. Румянцева, Н. И. Дунченко, 2010. - 117.
4. Чечина О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов по инженерно-техническим направлениям / О. Н. Чечина, 2019. - 230.
5. Чхенкели В. А. Биотехнология : учебное пособие / В. А. Чхенкели, 2021. - 336.
6. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Поздняковский, 2024. - 318.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Белокурова Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко, 2019. - 230.
2. Биотехнология : учеб. пособие для вузов: в 8 кн. / под. ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. Кн. 4 : Автоматизация биотехнологических исследований / Д. В. Зудин, В. М. Кантере, Г. А. Угодчиков, 1987. - 112.
3. Биотехнология [Текст] : учеб. пособие для вузов: в 8 кн. / под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. Кн. 1 : Проблемы и перспективы / Н. С. Егоров, А. В. Олескин, В. Д. Самуилов, 1987. - 159.
4. Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова, 2018. - 156.
5. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств : учебное пособие для вузов по специальности "Биотехнология" / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов, 2010. - 135.
6. Грачева И. М. Технология ферментных препаратов : учеб. по специальности "Биотехнология" направления подгот. дипломир. специалистов "Биотехнология" / И. М. Грачева, А. Ю. Кривова, 2000. - 512.
7. Иммуно- и нанобиотехнология : учебное пособие / Э. Г. Деева, В. А. Галынкин, О. И. Киселев [и др.], 2021
8. Иммуно- и нанобиотехнология : учебное пособие / Э. Г. Деева, В. А. Галынкин, О. И. Киселев [и др.], 2024. - 216.
9. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" (квалификация "бакалавр") / А. В. Луканин, 2016. - 302.

10. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология" (квалификация "бакалавр") / А. В. Луканин, 2016. - 449.
11. Орехов С. Н. Биотехнология : учебник по направлению подготовки "Фармация" по дисциплине "Биотехнология" / С. Н. Орехов, И. И. Чакалева, 2014. - 281.
12. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник по направлению подготовки бакалавров 19.03.01 "Биотехнология" / О. А. Неверова [и др.], 2016. - 316.
13. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие для студентов по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. Т. 1, 2012. - 629.
14. Сазыкин Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева, 2008. - 253.
15. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия : учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественно-научным и педагогическим специальностям / под ред. В. С. Шевелухи, 2015. - 700.
16. Терентьев В. И. Биотехнология очистки воды / В. И. Терентьев, Н. М. Павловец, 2018. - 269.
17. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия : справочное издание / Р. Шмид, 2014. - 324.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Кондуктометр Эксперт-002-2-6-Н
2. 312929 Колориметр Фотоэлектрический КФК-2
3. Спектрофотометр со станцией обработки данных с компьютером
4. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01

5. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-3-01
6. 13394 Потенциометр Р-307
7. рефрактометр ИРФ-471
8. 310299 Ультратермостат ИТИ 4-84
9. Шкаф вытяжной 1500 ШВ-2-КгО"Квадро"
10. 12447 Иономер ЭВ-74
11. Прибор универсальный 4383
12. Сушильный шкаф СНОЛ 3,5
13. Весы лабораторные ЕК300i
14. Аквадистиллятор эл.ДЭ-4 Ц
15. 312146 Весы торсионные ВТ-250
16. Жидкостный хроматограф Милихром А-02 с компьютером
17. Спектрофотометр "ПЭ-5300В"