

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

производственной практики обязательной части, Блока 2 «Практики»  
**«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология  
Типы задач профессиональной деятельности: производственно-  
технологический

Химико-технологический факультет  
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20\_\_ г.

Рабочая программа производственной практики соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры БХС

Г.Н. Демиденко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой БХС \_\_\_\_\_

М.Г. Сульман

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Директор ЦСТВ

А.Ю. Лаврентьев

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1 Цели и задачи практики

**Целью** практики является углубление и расширение профессиональных знаний, формирование профессиональных компетенций, получение профессиональных умений, приобретение навыков профессиональной деятельности, приобретение опыта проведения исследований по освоенным методикам на всех этапах научно-исследовательской работы (от постановки задачи исследования до получения новых знаний).

### **Задачи практики:**

- применение знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- ознакомление с производственной деятельностью организации;
- углубление и применение теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- приобретение опыта работы с литературными, научными, научно-техническими и нормативными источниками информации;
- участие в научно-исследовательской деятельности;
- освоение современных методов и методик, необходимых в профессиональной деятельности;
- решение исследовательских и практических задач в профессиональной деятельности;
- анализ и интерпретация данных, полученных в процессе исследований.

## 2 Место практики в образовательной программе

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к обязательной части Блока 2 «Практики».

Практика базируется на знаниях, умениях и навыках дисциплин, изученных на первом и втором курсах, направленных на развитие научно-исследовательской деятельности, связанной с процессами выделения, синтеза и анализа неорганических и органических веществ и материалов на их основе: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Общая биология и микробиология».

Практика является основой профессионального образования студентов, приобретенные в рамках производственной практики (научно-исследовательской работы) знания, умения и навыки необходимы в дальнейшем при изучении профессиональных дисциплин («Основы биохимии и молекулярной биологии», «Физические методы анализа», «Общая биотехнология», «Кинетика ферментативного катализа», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Проектирование и оборудование предприятий химической промышленности», «Пищевая биотехнология», «Продуценты биологически активных веществ», «Биотехнология переработки биомассы, получение

продуктов сельскохозяйственного назначения», «Технология синтеза и биосинтеза биологически активных веществ») и подготовке выпускной квалификационной работы.

### **3 Место и время проведения практики**

Практика проводится в течение шести недель, объем практики – 9 зачетных единиц, форма аттестации – зачет с оценкой.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) осуществляется на кафедре Биотехнологии, химии, и стандартизации, в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ, на предприятиях и в организациях, деятельность которых связана с осуществлением биотехнологических процессов и исследованием свойств микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях, и соответствующих требованиям ОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль – Промышленная биотехнология.

Рекомендуемые базы практики: кафедра Биотехнологии, химии, и стандартизации ТвГТУ, Институт нано- и биотехнологий ТвГТУ, ОАО «Фармацевтическая фабрика», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тверской области», «Всероссийский НИИ мелиорированных земель» (ВНИИМЗ) — филиал ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», Научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом (АО «ВНИИСВ), Холдинг «Афанасий», ОАО «Волжский пекарь», ООО «Тверь Водоканал», ООО «Юнайтед Боттлинг Групп», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тверской области», и другие, соответствующие осваиваемому студентами профилю подготовки, в том числе:

- предприятия-производители пищевых продуктов с использованием микроорганизмов, дрожжей, грибов;
- предприятия-производители фармацевтической продукции;
- организации, занимающиеся научно-исследовательской и аналитической деятельностью.

В этих организациях студенты проходят практику в качестве стажеров. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других субъектах Российской Федерации.

### **4 Планируемые результаты практики**

#### **4.1 Планируемые результаты производственной практики (научно-исследовательской работы)**

**УК-1.** *Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИУК-1.2.** Осуществляет поиск и критический анализ необходимой информации, обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31.1 Основы поиска, анализа и обработки теоретических и практических данных.

**Уметь:**

У1.1 Проводить поиск и обработку научной и научно-технической информации по теме исследования.

**ИУК-1.3.** Использует системный подход для решения поставленных задач

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

32.1 Основы систематизации полученной информации.

**Уметь:**

У2.1 Проводить анализ и систематизацию научной и научно-технической информации по теме исследования.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**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*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИУК-2.1.** Определяет совокупность задач в рамках поставленной цели проекта.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

33.1 О структуре и особенностях функционирования предприятий и организаций, деятельность которых связана с производством биотехнологической продукции.

**Уметь:**

У3.1 Формулировать цель и определять круг задач производственной практики.

**ИУК-2.2.** Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

34.1 Историю развития и становления науки и техники, в частности, различных отраслей биотехнологии, в РФ и за рубежом.

**Уметь:**

У4.1 Предлагать способы решения поставленных задач.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**УК-3.** *Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИУК-3.1.** Реализует способы осуществления социальных связей и отношений, понимает свою роль в командной деятельности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

35.1 Организационную структуру предприятий – баз практики.

**Уметь:**

У5.1 Анализировать иерархию работников биотехнологических предприятий.

**ИУК-3.2.** Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

36.1 Права и обязанности сотрудников биотехнологических предприятий и учреждений.

**Уметь:**

У6.1 Анализировать деятельность сотрудников биотехнологических предприятий и учреждений с точки зрения выполняемых ими работ.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**УК-6.** *Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИУК-6.1.** Эффективно управляет собственным временем.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

37.1 Основы планирования экспериментов, составления программы научного исследования.

**Уметь:**

У7.1 Осуществлять планирование научно-исследовательской работы, составлять календарный план экспериментов.

**ИУК-6.2.** Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

38.1 Правила составления отчета по производственной практике, требования, предъявляемые к отчету, правила оформления отчета по производственной практике.

**Уметь:**

У8.1 Составлять план отчета по производственной практике.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**ОПК-1.** *Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИОПК-1.2.** Использует математические, физические, химические и биологические законы и справочные данные для решения профессиональных задач.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З9.1 Основные биотехнологические процессы, используемые на предприятиях – базах практики.

**Уметь:**

У9.1 Понимать взаимосвязь между биологическими, химическими и физическими законами и технологическим процессом.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**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*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИОПК-2.1.** Использует современные IT-технологии при поиске, анализе, обработке, хранении и представлении в требуемом формате информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, технические и программные средства защиты информации при работе с компьютерными системами.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З10.1 Основные поисковые системы, базы данных научно-практической информации (в том числе нормативной документации).

**Уметь:**

У10.1 Использовать современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации.

**ИОПК-2.2.** Использует стандартное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, включая проведение расчетов и моделирование.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**



311.1 Основные компьютерные программы, используемые в научной и производственной деятельности для решения поставленных задач.

**Уметь:**

У11.1 Проводить обработку результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

**Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:**

**ОПК-7.** *Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы*

**Индикаторы компетенций, закреплённых за практикой в ОХОП:**

**ИОПК-7.1.** Работает с химическими веществами и биологическими объектами с соблюдением норм техники безопасности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

312.1 Нормы техники безопасности при работе на промышленном химическом и биотехнологическом предприятии, в химической и биологической лаборатории.

**Уметь:**

У12.1 Проводить экспериментальные исследования с соблюдением норм техники безопасности.

**ИОПК-7.2.** Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике с использованием серийного оборудования, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

313.1 Основы работы на современном аналитическом и производственном оборудовании.

**Уметь:**

У13.1 Использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований, связанных с биотехнологическими и биохимическими процессами.

**ИОПК-7.3.** Осуществляет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

314.1 Основы измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

**Уметь:**

У14.1 Проводить эксперименты с учетом требований техники

безопасности.

**ИОПК-7.4.** Владеет методами интерпретации и метрологической обработки экспериментальных данных.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

315.1 Основные способы обработки научно-исследовательской и производственной информации, основы статистической обработки данных.

**Уметь:**

У15.1 Получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий.

**5 Трудоемкость производственной практики**

Таблица 1. Общая трудоемкость практики (в часах) 9 з.е., 6 недель

№ п/п	Разделы практики, виды производственной деятельности	Трудоёмкость работы на практике, включая самостоятельную работу студентов (в часах)												Формы текущего контроля
		Недели												
		1		2		3		4		5		6		
		Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	Пр.	СРС	
1	Знакомство с предприятием, его организационной структурой и видами деятельности	2												Собеседование
2	Выполнение индивидуального задания	6	15	7	15	7	15	7	15	7	15		15	Собеседование
3	Сбор исходной информации	2	15	3	15	3	15	3	15	3	15	4	15	Собеседование
4	Оформление отчёта		14		14		14		14		14		14	Отчёт
5	Защита отчёта											6		Зачёт с оценкой
	Итого	10	44	10	44	10	44	10	44	10	44	10	44	

**6 Формы отчётности обучающихся о практике**

Отчет по производственной практике должен иметь описание проделанной работы; самооценку о прохождении практики; выводы и предложения по организации практики и подпись студента.

Все документы должны быть отпечатаны, оформлены в соответствии с нормативными требованиями и представлены в отдельной папке.

По итогам выполнения всех заданий обучающийся составляется отчет с решением всех задач, который сдается на кафедру.

Составление отчёта должно быть закончено к моменту окончания практики.

По окончании практики руководитель практики от кафедры, принимает зачёт по практике с выставлением оценки.

Даты, время, очередность защиты отчётов по практике определяются руководителем. Отчёт должен быть защищён не позднее трех рабочих дней после окончания сроков практики.

При групповом выполнении задания в отчёте по практике обязательно должны быть указаны подразделы (главы), выполненные каждым обучающимся.

Титульный лист отчёта подписывается автором (-ами) и руководителем практики.

Отчет представляет собой реферат, объемом не менее 20 страниц.

Содержание отчета:

Введение.

1. Характеристика предприятия или организации (общие сведения о предприятии или организации, структура, роль и место в экономике, ассортимент выпускаемой продукции или оказываемых услуг, перспективы развития).

2. Индивидуальное задание: актуальность решаемой проблемы, цель и задачи исследования, методика исследования, результаты исследований, выводы.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения (при необходимости - чертежи, схемы, копии нормативной документации и т.п.).

Представление отчета в бумажном виде обязательно.

В разделе 1 должны быть изложены: решаемые проблемы, задачи, разработки, проекты, темы, их актуальность. В разделе 2 выполняется обобщение результатов, приводятся выводы, оценки, оценивается эффективность деятельности. Излагается мнение практиканта о практике с указанием, что дала практика лично практиканту, что было полезным, какие трудности возникали, каких знаний не доставало. Рекомендуется ли это предприятие для практики других студентов.

Представление отчета в бумажном варианте обязательно.

Отчет печатается на одной стороне листа бумаги формата А4 за исключением графической части, печатаемой в ином формате и должен быть переплетен или сшит в виде единого документа.

При выполнении отчета должны соблюдаться требования ГОСТ 7.32–2001, 7.12–93, 8.417–2002 в действующей редакции.

Шрифт – Times New Roman, межстрочный интервал полуторный, размер 14 пт, поля сверху, снизу по 20 мм, справа - 15 мм, слева - 30 мм, отступ первой строки абзаца – 1,25 см, выравнивание по ширине (в больших таблицах можно использовать размер шрифта 11-12 пт.).

Для оформления заголовков разделов используется шрифт Times New Roman размер 14 пт, написание – полужирный, прописные межстрочный интервал – 1,5, выравнивание по центру. В конце заголовков глав и параграфов точка не ставится.

Для оформления подзаголовков работы используется шрифт Times New Roman, написание – полужирный, размер 14 пт, межстрочный интервал 1,5, выравнивание слева.

Ссылки на литературный источник оформляются в квадратных скобках с указанием номера цитируемой книги из списка литературы и номера страницы, например: [21, с. 187].

Каждая структурная часть работы (введение, разделы, заключение, приложения и т.д.) начинается с новой страницы.

Страницы работы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Номера страниц проставляются снизу посередине, номер первой страницы (титального листа) не ставится. Размер шрифта, используемого для нумерации, должен быть меньше, чем у основного текста.

Приложения должны быть помещены после списка использованных источников и должны начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и заглавной буквы. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри»; оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки: (см. Приложение А).

## **7 Оценочные средства и процедура проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фондом оценочных средств для промежуточной аттестации по практике является совокупность индивидуальных заданий, выдаваемых обучающимся.

Шкала оценивания промежуточной аттестации – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация по практике осуществляется руководителем практики от ТвГТУ на основе анализа содержания отчета и по результатам собеседования с обучающимся (защиты отчета). Промежуточная аттестация на практике завершается в последний рабочий день производственной практики.

Критерием оценивания являются:

- качество выполнения всех предусмотренных индивидуальным заданием видов деятельности;
- качество и количество собранного материала по разделам;

- качество и количество использованных литературных и нормативных источников;
- качество оформления отчета и своевременность его представления;
- качество доклада по содержанию отчета и ответов на вопросы.

Оценка формируется на основе суммы баллов за отчет по практике и собеседованию.

### **Собеседование (критерии оценки)**

<b>Баллы</b>	<b>Характеристики ответа обучающегося</b>
<b>5</b>	- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - свободно владеет понятиями
<b>4</b>	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - владеет системой основных понятий
<b>3</b>	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - частично владеет системой понятий
<b>2</b>	- тема раскрыта некорректно; - не владеет системой понятий.

### **Критерии оценки отчетной документации по результатам практики (отчет и характеристика)**

<b>Баллы</b>	<b>Характеристики отчетной документации обучающегося</b>
<b>5</b>	- в отчете глубоко раскрыты все необходимые разделы; - сделаны полные выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.
<b>4</b>	- в отчете в достаточном объеме раскрыты все необходимые разделы; - сделаны выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.
<b>3</b>	- в отчете недостаточно полно раскрыты все необходимые разделы; - сделаны неполные выводы; - в отчете представлен список литературы; - текст отчета оформлен с недочетами.
<b>2</b>	- в отчете отсутствуют необходимые разделы; - отсутствуют выводы; - в отчете не представлен список литературы; - текст отчета оформлен некорректно.

Критерии оценки за зачет с оценкой:

«отлично» - при сумме баллов 10;

«хорошо» - при сумме баллов от 8 до 9;

«удовлетворительно» - при сумме баллов от 6 до 7;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов ниже 5.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 8.1 Основная литература

1. Кочканын, С.М. Основы научных исследований : учебное пособие / С.М. Кочканын, А.В. Кондратьев, С.П. Смородов; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 120 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1192-0 : 343 р. 50 к. - (ID=146221-70)

2. Степанишин, В.В. Научное исследование. Подготовка научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Степанишин, В.В. Кондратов, А.М. Жариков; Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина. - Москва : Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, 2021. - (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/196262> . - (ID=146368-0)

3. Безуглов, И.Г. Основы научного исследования : учебное пособие для аспирантов и студентов-дипломников : в составе учебно-методического комплекса / И.Г. Безуглов, В.В. Лебединский, А.И. Безуглов; Моск. открытый соц. ун-т. - М. : Академический проект, 2008. - 194 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 188-192. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8291-1000-0 : 234 р. - (ID=76373-5)

4. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учеб. пособие для ссузов : в составе учебно-методического комплекса / Д.М. Бородулин [и др.]. - 2-е изд. ; испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 290 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-3436-7 : 799 р. 70 к. - (ID=134372-5)

5. Чечина, О.Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / О.Н. Чечина. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-13660-9. - URL: <https://urait.ru/book/obschaya-biotehnologiya-494460> . - (ID=136964-0)

### 8.2 Дополнительная литература

1. Пичугина, А.И. Аналитическая служба на предприятиях химической промышленности: организация и управление : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцки; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 79 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1231-6 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/150789> . - (ID=150789-1)

2. Пичугина, А.И. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцки; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1013-8 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/133899> . - (ID=133899-1)

3. Общая химическая технология : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 : Теоретические основы химической технологии / И.П. Мухленов [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. - Москва : Альянс, 2018. - 256 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903034-78-9 : 511 p. - (ID=130676-5)

4. Общая химическая технология : учебник для хим. - технол. спец. вузов : в 2 ч. Ч. 2 : Важнейшие химические производства / И.П. Мухленов [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. - Москва : Альянс, 2018. - 262 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5903034-79-6 : 501 p. - (ID=130940-5)

5. Смагунова, А.Н. Статистические методы в аналитической химии : учебное пособие для вузов / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-13147-5. - URL: <https://urait.ru/book/statisticheskie-metody-v-analiticheskoy-himii-494851> . - (ID=136861-0)

6. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. - 4-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - (Высшее образование). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 09.08.2022. - ISBN 978-5-507-47210-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/342770> . - (ID=92809-0)

7. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.Ю. Винаров [и др.]; под редакцией В.А. Быкова. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10765-4. - URL: <https://urait.ru/book/processy-i-apparaty-biotekhnologii-fermentacionnye-apparaty-493206> . - (ID=131237-0)

8. Антипова, Л.В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, С.С. Антипов, С.А. Титов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 09.09.2022. - ISBN 978-5-534-13162-8. - URL: <https://urait.ru/book/biotekhnologiya-pischi-fizicheskie-metody-496227> . - (ID=141022-0)

9. Физические методы исследования : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / А.В. Быков [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 159 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 156 - 157. -

Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0517-2 : 101 p. - (ID=81497-115)

10. Современная биотехнология: основные методы и направления развития : учебное пособие : в составе учебно-методического комплекса / Тверской государственной технической университет ; составители: О.В. Гребенникова, А.М. Сульман, Е.В. Ожимкова, М.Г. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 160 с. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1227-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/150298> . - (ID=150298-1)

11. Теоретические основы биотехнологии и производства биологически активных веществ - стимуляторов роста растений : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: Е.В. Ожимкова, И.В. Ущиповский, А.А. Степачева, Э.М. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 95 с. : ил. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0992-7 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/132733> . - (ID=132733-1)

### 8.3 Методические материалы

1. Фармацевтическая химия : лабораторный практикум по курсу «Фармацевтическая химия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, по курсу «Фармацевтическая и медицинская химия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 Химия / Н.В. Лакина [и др.]; Тверской государственной технической университет, Кафедра "Биотехнология, химия и стандартизация". - Тверь : ТвГТУ, 2023. - 32 с. - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/156445> . - (ID=156445-0)

2. Химическая технология : лабораторный практикум по хим. технологии по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.01 Хим. технология и спец. 04.05.01 Фундамент. и прикл. химия : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.В. Быков, М.Е. Григорьев, Г.Н. Демиденко. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129990> . - (ID=129990-1)

3. Долуда, В.Ю. Процессы и аппараты биотехнологии : практикум для самостоятельной подготовки к практ. занятиям студентов по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология : в составе учебно-методического комплекса / В.Ю. Долуда, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113206> . - (ID=113206-1)

4. Ожимкова, Е.В. Ферментные препараты в технологиях подготовки текстильных материалов : практикум для студентов по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (дисциплины «Современные проблемы биотехнологии», «Методологические основы исследований в биотехнологии»,



«Биотехнология в легкой промышленности») : в составе учебно-методического комплекса / Е.В. Ожимкова, И.В. Ущাপовский; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 16 с. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/143309> . - (ID=143309-1)

5. Биотехнологические методы получения микробиологических удобрений : практикум для студентов по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология (дисциплины "Современные проблемы биотехнологии", "Методологические основы исследований в биотехнологии") : в составе учебно-методического комплекса / составители: Е.В. Ожимкова, И.В. Ущাপовский ; Тверской государственный технический университет, Кафедра БХС. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 32 с. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142623> . - (ID=142623-1)

6. Методические основы клеточных технологий и перспективы их использования : практикум для самостоятельной работы : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: И.В. Ущাপовский, Е.В. Ожимкова. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113215> . - (ID=113215-1)

7. Учебно-методический комплекс производственной практики обязательной части, Блока 2 "Практики" "Научно-исследовательская работа" направления подготовки 19.03.01 Биотехнология. Направленность (профиль): Промышленная биотехнология : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнологии, химии и стандартизации ; сост. Г.Н. Демиденко . - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118187> . - (ID=118187-0)

#### **8.4 Программное обеспечение практики**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **8.5 Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118187>

## 9 Материально-техническое обеспечение практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится на действующих предприятиях и организациях, оснащенных современным оборудованием, что позволяет осуществлять полноценное прохождение практики. Материально техническая база для проведения практики обеспечивается принимающими предприятиями или организациями. Для составления отчета студенты пользуются компьютерными классами университета.

При прохождении практики используются законодательно-правовые поисковые системы, фонды нормативной и технической документации, современные средства и оборудование предприятия или организации – базы практики.

При прохождении производственной практики на кафедре Биотехнологии, химии и стандартизации, и в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ используются современные средства и оборудование:

№ пп	Наименование лаборатории	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение практики
1	Лаборатория химической технологии и тонкого органического синтеза	Установка "Реактор идеального смешения" Установка "Реактор идеального вытеснения" Фотоэлектроколориметр рН-метр Весы аналитические Шкаф суховоздушный Шкаф муфельный Термостат Электроплитки Трансформатор (ЛАТР) Водяные бани Дистиллятор Наборы химических реактивов Наборы химической стеклянной посуды

		<p>Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжной шкаф  Лабораторная мебель для химической лаборатории</p>
2	Лаборатория химической технологии биологически активных веществ	<p>Весы технические  Весы аналитические  Фотоэлектроколориметр  Центрифуга  Рефрактометр  Магнитная мешалка  Шкаф суховоздушный  Термостаты  Электроплитка  Наборы химических реактивов  Наборы химической стеклянной посуды  Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжной шкаф  Лабораторная мебель для химической лаборатории</p>
3	Лаборатория масс-спектрометрии и хроматографии	<p>Проточный реактор-автоклав для проведения жидкофазных каталитических процессов, оснащенный автоматической системой анализа отходящих газов  Жидкостной хроматомасс-спектрометр  Газовый хроматограф «Кристаллюкс»  Наборы химических реактивов  Наборы химической стеклянной посуды  Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжной шкаф  Лабораторная мебель для химической лаборатории</p>
4	Лаборатория кинетики и катализа Института nano- и биотехнологий	<p>Газовый хроматомасс-спектрометр  Термоаналитический комплекс на базе дифференциального сканирующего калориметра и термовесов  Газовый хроматограф «Кристаллюкс-4000М»  ИК-спектрометр Фурье  Автоматический анализатор хемосорбции  Анализатор размеров частиц с приставкой и автотитратором  Хроматографический комплекс на базе хроматографа «Кристаллюкс-4000М»  Система капиллярного электрофореза  Установка каталитического гидрирования  Лиофильная сушилка  Спектрофотометр СФ-2000  Ультразвуковой гомогенизатор</p>

		<p>Ультразвуковая мойка  Весы аналитические  Весы технические  Генератор водорода  Шкаф суховоздушный  Муфельная печь  Термостат  Стандартные измерительные приборы для измерения температуры  Электроплитки  Водяная баня  Дистиллятор  Наборы химических реактивов  Наборы химической стеклянной посуды  Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжные шкафы  Лабораторная мебель для химической лаборатории</p>
5	Лаборатория общей и неорганической химии	<p>рН-метр  Микроскоп  Весы технические  Шкаф суховоздушный  Стандартные измерительные приборы для измерения температуры  Электроплитка  Водяная баня  Наборы химических реактивов  Наборы химической стеклянной посуды  Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжные шкафы  Лабораторная мебель для химической лаборатории</p>
6	Лаборатория - автоклавная Института нано- и биотехнологий	<p>Реактор высокого давления  Калориметр  Комплект лабораторных установок  Система для сравнения скорости прохождения частиц  Установка лабораторная каталитическая  Лабораторный стенд каталитического синтеза</p>
7	Научно-исследовательская лаборатория «Катализатор» Института нано- и биотехнологий	<p>Рентгенофотоэлектронный спектрометр  Квадрупольный масс-спектрометр для анализа газовой среды остаточного вакуума  СВЧ-минерализатор «Минотавр-1»</p>
8	Лаборатория «Экос» Института нано- и биотехнологий	<p>ИК-спектрометр Инфралюм ФТ-02  Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915  Нитратомер  Анализатор жидкости Флюорат-02</p>

	<p> Весы технические  Весы аналитические  Вибросита  Шкаф суховоздушный  Термокамера  Миниэлектродуховка лабораторная с программным управлением температуры (муфельная)  Муфельная печь  Дистиллятор  Бидистиллятор  Деионизатор воды  Стандартные измерительные приборы для измерения температуры  Электроплитки  Песчаная баня  Водяная баня  Наборы химических реактивов  Наборы химической стеклянной посуды  Наборы химической мерной посуды  Наборы химической фарфоровой посуды  Вытяжной шкаф  Лабораторная мебель для химической лаборатории </p>
--	--

## **10 Особые обстоятельства на практике**

При несчастных случаях со студентами на практике пострадавший студент или его представитель и руководители практики обязаны незамедлительно информировать администрацию ТвГТУ и предприятия о случившемся и принять участие в расследовании происшествия в соответствии с законодательством РФ (ст. 227 – 231 ТК РФ), приказом ректора от 10.01.2002 № 2-а «О порядке расследования и учёте несчастных случаев в университете» и Памяткой руководителям структурных подразделений о расследовании и учёте несчастных случаев на производстве (университете), утверждённой 17.05.2002.

Изменение сроков или других условий практики, связанных с болезнью студента, или другими принимаемыми обстоятельствами, производится с разрешения руководителя практики по письменному обращению студента. Болезнь не освобождает студента от выполнения программы практики.

В случае производственной необходимости и при согласовании новых условий с руководителем производственной практики возможны перемещения студента-практиканта из одного производственного подразделения в другое.

**ПРИЛОЖЕНИЕ (Образец титульного листа отчета)**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
**(ТвГТУ)**

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

**ОТЧЕТ**  
**О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**  
**(Научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

Студент:

\_\_\_\_\_

(курс, форма обучения)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Руководитель практики:

Отчет утвержден на заседании комиссии  
кафедры БХС

Оценка «        »

«    » .....20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(М.Г. Сульман)

Тверь  
20\_\_

## Лист регистрации изменений к программе производственной практики

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Направленность (профиль) подготовки – Промышленная биотехнология

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения в действие	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			