

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки магистров – 18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химия и технология биологически активных
веществ

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский;
организационно-управленческий

Химико-технологический факультет
Кафедра Биотехнологии, химии и стандартизации

Тверь 2021 г.

Рабочая программа производственной практики соответствует ОХОП подготовки магистров 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 производственной практики (научно-исследовательской работы) является приобретение опыта проведения исследований по освоенным методиками на всех этапах научно-исследовательской работы.

Задачи практики:

- углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- освоение практической и научно-исследовательской деятельности;
- развитие и закрепление навыков профессиональной деятельности исследователя, способного адекватно решать исследовательские и практические задачи в своей профессиональной деятельности;
- приобретение навыков анализа и интерпретации данных, полученных в процессе исследований;
- формирование способности к самоанализу и рефлексии своей практической деятельности.

2. Место практики в образовательной программе

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к обязательной части Блока 2 «Практики» образовательной программы высшего образования (ОП ВО).

Практика базируется на знаниях, умениях и опыте практической подготовки, полученных магистрантами при изучении дисциплин, которые направлены на развитие научно-исследовательского и организационно-управленческого типов задач профессиональной деятельности, связанной с:

- сбором, обработкой, анализом и систематизацией научно-технической информации, выбором методик и средств решения задач по теме исследования;
- поиском методов и методик проведения экспериментов по заданной теме;
- проведением анализа результатов экспериментов и наблюдений;
- подготовкой по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;
- анализом состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- определением цели, постановкой задач исследования;
- использованием результатов научно-исследовательской деятельности на производстве.

Приобретенные в рамках производственной практики знания и умения необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на организацию научных исследований, управления технологическими

процессами и производствами, анализа наноструктур и поверхностей, разработке катализаторов химических процессов, при прохождении производственных практик, при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

3. Место и время проведения практики

Практика проводится на первом и втором курсе в течение четырех недель (2 и 3 семестр), восьми недель (4 семестр), объем практики – 24 зачетных единицы, форма аттестации – зачет с оценкой.

Производственная практика проводится на базе ТвГТУ в компьютерных классах химико-технологического факультета и учебных лабораториях кафедры Биотехнологии, химии, и стандартизации, в лабораториях Института нано- и биотехнологий ТвГТУ или иной организации, соответствующей требованиям ОП ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) – Химия и технология биологически активных веществ.

Рекомендуемые базы практик: научно-исследовательские лаборатории предприятий, университетов и институтов РАН, предприятия по производству лекарственных средств, биологически активных добавок, ферментных препаратов, косметических средств, и другие, соответствующие осваиваемому магистрантами направлению (профилю).

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)

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-1.1. *Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Методологию творческого поиска, постановки цели и задач исследования.

Уметь:

У1.1. Выделять и обосновывать проблематику темы исследования, ставить цель исследования и определять его задачи.

ИУК-1.2. *Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основы планирования экспериментов, составления программы научного исследования.

Уметь:

У2.1 Осуществлять планирование работы, составлять календарный план и график исследования.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-2.1. *Участствует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Об эксплуатации современного оборудования и приборов с учетом норм техники безопасности.

Уметь:

У3.1. Организовывать проведение экспериментов, обработку данных и анализа их результатов.

ИУК-2.2. *Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Об особенностях управления научно-исследовательской работой.

Уметь:

У4.1 Осуществлять руководство научно-исследовательской работой.

Компетенция, закрепленная за практикой в ОХОП:

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-3.1. *Демонстрирует понимание принципов командной работы.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Принципы формирования научно-исследовательской команды.

Уметь:

У5.1. Формировать команду исследователей, создавать благоприятную психологическую обстановку для работы в команде.

ИУК-3.2. *Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З6.1. Порядок разработки плана и программ исследования.

Уметь:

У6.1 Разрабатывать программу испытаний и руководить работами в соответствии с программой.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИУК-4.3. *Использует современные информационно-коммуникативные технологии и средства для коммуникации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З7.1. Отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований.

Уметь:

У7.1. Осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-2.1. *Использует существующие методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в области химической технологии.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З8.1. Основные физико-химические методы исследования состава, структуры и свойств биологически активных веществ.

Уметь:

У8.1. Владеть современными методами синтеза и определения состава, структуры и свойств чистых веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем.

ИОПК-2.2. *Использует современное оборудование, программное обеспечение и базы данных для проведения экспериментов и испытаний.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

39.1. Об эксплуатации современного оборудования и приборов.

Уметь:

У9.1. Использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

ИОПК-2.3. *Использует современные расчетно-теоретические методы для обработки и критического анализа результатов экспериментов и испытаний, корректно интерпретирует их.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

310.1. Методы математического моделирования технологических процессов, теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез.

Уметь:

У10.1. Использовать компьютерные технологии для поиска информации, обработки и представления результатов исследования.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-3.1. *Разрабатывает, анализирует и оценивает эффективность современных химико-технологических процессов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

311.1. Основы расчета материального и теплового баланса химико-технологического процесса.

Уметь:

У11.1. Оценивать эффективность химико-технологического процесса при внедрении результатов научно-исследовательской деятельности.

ИОПК-3.2. *Подбирает оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств перерабатываемых материалов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

312.1. Общее и специализированное научное и производственное оборудование.

Уметь:

У12.1 Подбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств перерабатываемых материалов.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИОПК-4.3. *Использует стандартные и оригинальные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

313.1. Основные источники поиска информации, в том числе ресурсы сети Интернет.

313.2. Основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

Уметь:

У13.1. Использовать компьютерные технологии для поиска информации, обработки и представления результатов исследования.

У13.2. Использовать основные компьютерные программы для обработки результатов исследования, математического, термодинамического и квантового моделирования.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области химии и химической технологии биологически активных веществ и смежных науках.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-1.1. *Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

314.1. Основы планирования научно-исследовательской деятельности и организации экспериментов.

Уметь:

У14.1. Составлять краткий и подробных план экспериментов.

Иметь опыт практической подготовки

ПП14.1. Планирования и организации экспериментов.

ИПК-1.2. *Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

315.1. Основы современных методов синтеза биологически активных веществ.

Уметь:

У15.1. Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, подбирать необходимые методики и оборудование.

Иметь опыт практической подготовки

ПП15.1. Выбора методик и средств решения задачи.

ИПК-1.3. *Контролирует правильность проведения химического анализа, физико-химических и других видов исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

316.1. Основные физико-химические и физические методы исследования и определения состава, структуры и свойств чистых веществ.

Уметь:

У16.1. Определять состав, структуру и свойства чистых веществ, их смесей, поверхностей, тонких пленок и каталитических систем, применяемых в тонком органическом синтезе.

Иметь опыт практической подготовки

ПП16.1. Реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в области химии и химической технологии биологически активных веществ и смежных науках.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

317.1. Методологию поиска и обработки научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У17.1. Проводить патентный поиск по заданной теме.

Иметь опыт практической подготовки

ПП17.1. Представления результатов выполненной работы в виде научных докладов и публикаций с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

ИПК-2.2. *Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в области химии и химической технологии биологически активных веществ и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

318.1. Методологию анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.

Уметь:

У18.1. Составлять отчет о патентных исследованиях в области выбранного направления исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП18.1. Определять возможность патентования полученных результатов, выявлять патентные преимущества и проверять результаты исследования на патентную чистоту.

ИПК-2.3. *Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области химии и химической технологии биологически активных веществ и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

319.1. Основы написания теоретической части отчета по практике и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Уметь:

У19.1. Представлять результаты работы с литературными источниками в виде обзоров и обзорных статей.

Иметь опыт практической подготовки

ПП19.1. Получения и обработки теоретического и фактического материала для ВКР.

Компетенция, закреплённая за практикой в ОХОП:

ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химии и химической технологии биологически активных веществ и смежных науках.

Индикаторы компетенции, закреплённой за практикой в ОХОП:

ИПК-3.1. *Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

320.1. Основные литературные данные по теме исследования.

Уметь:

У20.1. Проводить обоснованное и аргументированное сравнение полученных результатов с литературными данными, выявлять преимущества и недостатки исследования.

Иметь опыт практической подготовки

ПП20.1. Критического и сравнительного анализа полученных результатов.

ИПК-3.2. *Определяет возможные направления развития работ и*

перспективы практического применения полученных результатов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З21.1. Основные направления практического применения полученных в результате исследовательской работы результатов.

Уметь:

У21.1. Оценивать перспективы практического применения результатов научно-исследовательской работы.

Иметь опыт практической подготовки

ПП21.1. Участия в научных дискуссиях и представления полученных результатов в виде отчетов и научных публикаций.

5. Трудоемкость производственной практики (научно-исследовательской работы)

Таблица 1. Трудоемкость производственной практики (научно-исследовательской работы) во втором семестре составляет 6 з.е., 216 часов

Этапы выполнения работ	Трудоемкость работы в часах				Формы текущего контроля
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	
Инструктаж по технике безопасности и охране труда	4				Собеседование
Разработка методики проведения научных исследований по теме магистерской диссертации	16				Собеседование
Информационный поиск, изучение и систематизация научно-технической информации, в том числе патентной документации	20	20	10		Собеседование
Выполнение индивидуального задания	30	30	30		Собеседование
Написание отчета по практике				20	Собеседование
Защита отчета по практике				6	Зачет с оценкой

Таблица 2. Трудоемкость производственной практики (научно-исследовательской работы) в третьем семестре составляет 6 з.е., 216 часов

Этапы выполнения работ	Трудоемкость работы в часах				Формы текущего контроля
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	

Инструктаж по технике безопасности и охране труда	4				Собеседование
Разработка методики проведения научных исследований по теме магистерской диссертации	16				Собеседование
Информационный поиск, изучение и систематизация научно-технической информации, в том числе патентной документации	20	20	10		Собеседование
Выполнение индивидуального задания	30	30	30		Собеседование
Написание отчета по практике				20	Собеседование
Защита отчета по практике				6	Зачет с оценкой

Таблица 3. Трудоемкость производственной практики (научно-исследовательской работы) в четвертом семестре составляет 12 з.е., 432 часа

Разделы практики	Трудоемкость работы в часах								Формы текущего контроля
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	
Инструктаж по технике безопасности и охране труда	6								Собеседование
Планирование работ по теме магистерской диссертации	10								Собеседование
Разработка методики проведения научных исследований по теме магистерской диссертации	20								Собеседование
Проведение исследований по теме магистерской диссертации	35	40	40	35	35	35	20		Собеседование
Обработка, обобщение и анализ полученных результатов научных исследований				20	20	20	20	20	Собеседование
Написание и оформление отчета о работе								50	Собеседование
Защита отчета о работе								6	Зачет с оценкой

6. Формы отчетности обучающихся о практике

Отчет по производственной практике (научно-исследовательской работе) должен иметь описание проделанной работы, выводы и подпись магистранта.

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

По итогам выполнения всех заданий обучающийся составляет 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 до начала следующего за практикой семестра.

При групповом выполнении задания в отчёте по практике обязательно должны быть указаны подразделы (главы), выполненные каждым магистрантом. Титульный лист отчёта подписывается автором(-ами) и руководителем практики.

Отчет представляет собой реферат, объемом не менее 20 страниц.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Введение.
3. Теоретическое обоснование темы исследования (индивидуального задания).
4. Описание методов и методик выполнения экспериментов.
5. Описательная часть результатов выполнения исследования (индивидуального задания).
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Приложения (при необходимости).

При необходимости возможны приложения, сброшюрованные отдельно или вложенные (включенные) в отчет (документы, используемые в работе, иллюстрации, чертежи, схемы, алгоритмы и др.).

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.

Представление отчета в бумажном виде 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 магистрантам.

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

Промежуточная аттестация по практике осуществляется руководителем практики на основе анализа содержания отчета и по результатам защиты отчета. Промежуточная аттестация по практике завешается в последний рабочий день практики.

Критериями оценивания являются:

- деловая активность магистранта в процессе прохождения практики;
- производственная дисциплина магистранта;
- качество выполнения всех предусмотренных индивидуальным заданием видов деятельности;
- качество доклада по содержанию отчёта и ответов на вопросы;
- качество оформления отчётной документации и своевременность её предоставления.

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

Собеседование (критерии оценки)

Баллы	Характеристики ответа магистранта
5	Магистрант полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой.
4	Магистрант полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой, однако, допускается одна - две неточности в ответах.
3	Магистрант выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой.
2	Магистрант не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики.

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

Баллы	Характеристики отчетной документации магистранта
5	<ul style="list-style-type: none"> - в отчете глубоко раскрыты все необходимые разделы; - сделаны полные выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.
4	<ul style="list-style-type: none"> - в отчете в достаточном объеме раскрыты все необходимые разделы; - сделаны выводы и обобщения; - в отчете представлен список литературы; - соблюдены требования по оформлению отчета.
3	<ul style="list-style-type: none"> - в отчете недостаточно полно раскрыты все необходимые разделы; - сделаны неполные выводы; - в отчете представлен список литературы; - текст отчета оформлен с недочетами.
2	<ul style="list-style-type: none"> - 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 5 и ниже.

Магистрант, не выполнивший программу производственной практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Магистрант, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ТвГТУ.

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)

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. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1192-0 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145894> . - (ID=145894-1)

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. Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. - 2-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 19.08.2022. - ISBN 978-5-8114-2158-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212642> . - (ID=134187-0)

5. 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)

6. Байрамов, В.М. Основы химической кинетики и катализа : учеб. пособие для хим. фак. ун-тов по спец. 011000 "Химия" и напр. 510500 "Химия" / В.М. Байрамов; под ред. В.В. Лунина. - Москва : Академия, 2003. - 252 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 242 - 243. - ISBN 5-7695-1297-0 : 114 p. - (ID=15644-18)

7. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515169> (дата обращения: 19.09.2023). - (ID=146036-0)

8. Практикум по физической химии. Физические методы исследования : учеб. пособие по спец. "Химия" / Е.П. Агеев [и др.]; под ред.: М.Я. Мельникова, Е.П. Агеевой, В.В. Лунина. - М. : Академия, 2014. - 526 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-9551-6 : 750 p. 20 к. - (ID=89194-9)

8.2. Дополнительная литература

1. Пичугина, А.И. Аналитическая служба на предприятиях химической промышленности: организация и управление : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцик; 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. Аналитическая служба на предприятиях химической промышленности: организация и управление : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцик; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 79 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1231-6 : 559 p. - (ID=150399-42)
3. Пичугина, А.И. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцик; 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)
4. Пичугина, А.И. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебное пособие / А.И. Пичугина, В.И. Луцик; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 99 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1013-8 : [б. ц.]. - (ID=134099-75)
5. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-

- технологических процессов : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / И.М. Кузнецова [и др.]; под редакцией Х.Э. Харлампики. - 2-е изд. ; перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 09.01.2023. - ISBN 978-5-8114-1478-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213269> . - (ID=153042-0)
6. Экспериментальные методы физической химии. Лабораторный практикум : в составе учебно-методического комплекса : учебное пособие для химических спец. / В.А. Рогов [и др.]; под ред. В.Н. Пармона и В.А. Рогова. - 2-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2018. - ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-255-0 : 1490 p. - (ID=136264-3)
 7. Механизмы гетерогенно-каталитических процессов с участием наночастиц палладия : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Л.Ж. Никошвили [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 79 с. : ил. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0909-5 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122633> . - (ID=122633-1)
 8. Механизмы гетерогенно-каталитических процессов с участием наночастиц палладия : учебное. пособие для магистров по направлению подготовки 18.04.01 "Химическая технология" и 04.04.01 "Химия" / Л.Ж. Никошвили [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 79 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0909-5 : [б. ц.]. - (ID=123454-75)
 9. Скуридин, В.С. Фармацевтическая технология. Методы и технологии получения радиофармпрепаратов : учебное пособие для вузов / В.С. Скуридин. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10133-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/490431> . - (ID=113088-0)
 10. Промышленный катализ в лекциях : [сборник]. Вып. 3 : Катализ и физико-химические методы / В.И. Бухтияров. Экспериментальные методы изучения катализаторов и сорбентов / Н.Н. Бобров. Адсорбционные методы измерения общей и парциальной поверхности гетерогенных катализаторов и носителей (современное состояние и тенденции развития) / Ф.Б. Фенелонов, В.Н. Пармон / под общ. ред. А.С. Носкова. - Москва : Калвис, 2006. - 119 с. - (Коллекция издательства). - Библиогр. в конце статей. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-89530-004-9 : 130 p. - (ID=59374-4)
 11. 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)

12. Физические методы исследования : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / А.В. Быков [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - (УМК-У). - **Сервер**. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0517-2 : 0-00. - (ID=81121-1)
13. Байрамов, В.М. Химическая кинетика и катализ : примеры и задачи с решениями : учеб. пособие для хим. фак. ун-тов / В.М. Байрамов. - Москва : Академия, 2003. - 320 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 318. - ISBN 5-7695-1293-8 : 380 p. - (ID=15643-3)
14. Матвеева, В.Г. Современные металлополимерные катализаторы : монография : в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Матвеева, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2001. - 93 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0168-3 : 44 p. - (ID=7480-10)
15. Сульман, Э.М. Кинетика ферментативного катализа : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Э.М. Сульман, Э.А. Тактаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1998. - 119 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 18 - 19. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0012-1 : 17 p. - (ID=2829-7)
16. Сокольский, Д.В. Введение в теорию гетерогенного катализа : учеб. пособие для хим. спец. вузов / Д.В. Сокольский, В.А. Друзь. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Высшая школа, 1981. - 215 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 75 к. - (ID=55043-21)

8.3 Методические материалы

1. Методы определения скоростей ферментативных реакций : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Кинетика ферментативного катализа" по спец. 240901 Биотехнология и направлению 240700 Биотехнология. Прикл. биотехнология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост.: Е.В. Ожимкова, Б.Б. Тихонов, Э.М. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 35 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - Текст : электронный. - 16 p. 60 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/95686> . - (ID=95686-46)
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. Быков, А.В. Химическая технология : лабораторный практикум по химической технологии для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.01 Химическая технология и специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия / А.В. Быков, М.Е. Григорьев, Г.Н. Демиденко; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 31 с. - Текст : непосредственный. - 44 р. - (ID=130967-95)
4. Химическая кинетика и катализ : метод. указ. к практ. занятиям по курсу "Физич. химия" (ч. 2) для студентов спец. 011000 "Химия" / сост. Н.В. Семагина ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь : ТвГТУ, 2001. - 15 с. - [б. ц.]. - (ID=7433-6)
5. Учебно-методический комплекс производственной практики обязательной части Блока 2 "Практики" "Научно-исследовательская работа" направления подготовки 04.04.01 Химия. Направленность (профиль): Химия функциональных наноматериалов. 18.04.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химия и технология биологически активных веществ. 19.04.01 Биотехнология. Направленность (профиль): Прикладная биотехнология : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнологии, химии и стандартизации ; сост. Г.Н. Демиденко. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119271> . - (ID=119271-1)

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/119271>

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 магистранты пользуются компьютерными классами ТвГТУ.

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 (научно-исследовательской работы) 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 Наборы химической мерной посуды Наборы химической фарфоровой посуды Вытяжной шкаф Лабораторная мебель для химической лаборатории
2	Лаборатория химической технологии биологически активных веществ	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
3	Лаборатория масс-спектрометрии и хроматографии	Проточный реактор-автоклав для проведения жидкофазных каталитических процессов, оснащенный автоматической системой анализа отходящих газов Жидкостной хроматомасс-спектрометр Газовый хроматограф «Кристаллюкс»

		<p>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 нано- 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 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>pH-метр Микроскоп Весы технические Шкаф суховоздушный Стандартные измерительные приборы для измерения температуры Электроплитка</p>

		<p>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 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.

Лист регистрации изменений к программе производственной практики

Направление подготовки магистров – 18.04.01 Химическая технология

Уровень высшего образования – магистратура

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский;
организационно-управленческий

Направленность (профиль) подготовки– Химия и технология биологически
активных веществ

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