

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 06.06.2022 16:44:45  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

1 сентября 2020 г.

Рабочая программа производственной практики

**Технологическая практика**

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Химия функциональных материалов

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Составитель: к.х.н., доцент Темникова С.А.

к.х.н., доцент Феофанова М.А.

Тверь, 2020

## 1. Общая характеристика практики

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Производственная практика (технологическая практика)
Форма проведения	Непрерывная

Целью производственной практики (технологической практики) специалиста является формирование профессионально-практической составляющей подготовки студентов, выработка производственных навыков.

Задачи практики:

- углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- расширение представлений об основных аспектах химической технологии;
- знакомство с работой профильных предприятий Тверского региона и получение представлений о их технологических и научно-производственных процессах.

## 3. Место практики в структуре ООП

Производственная практика (технологическая практика) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений части Блока 2 «Практики».

Для прохождения Производственной практики (технологической практики) необходимы знания, полученные в результате изучения курсов, входящих в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» учебного плана: Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Химическая технология, Квантовая механика и квантовая химия, Высокомолекулярные соединения, Коллоидная химия, Химические основы биологических процессов, Биология с основами экологии, Физические методы исследования, Строение вещества, Кристаллохимия, Избранные главы физической химии,

Для успешного освоения практики, студент должен владеть компетенциями: УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2.

Результаты прохождения практики необходимы для успешного освоения элективных дисциплин.

**4. Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 4 недели, в том числе:**

**контактная аудиторная работа: лекции 2 часа;**

**контактная внеаудиторная работа:** самостоятельная работа на базе практики **120** часов;

**самостоятельная работа:** **94** часа.

### 5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>
<p>ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.3 Готовит объекты исследования</p>
<p>ПК-2 Способен оказывать инфор-</p>	<p>ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз</p>

мационную поддержку специалистов, осуществляющим научно-исследовательские работы	данных) ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической техно-логии)
--	--

**6. Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой.

**Время** проведения практики: курс 4, семестр 8.

**7. Язык преподавания** русский.

**8. Место проведения практики (база практики)**

- лаборатории кафедры неорганической и аналитической химии (404, 406, 413),
- лаборатории кафедры органической химии (№407, № 409),
- лаборатория кафедры физической химии (№ 408.)
- лаборатории АО «Всероссийский научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (АО ВНИИСВ), Российская Федерация, г. Тверь.». С данным предприятием ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» имеет заключенный договор.

**Перечень профильных организаций/предприятий (баз практик), с которыми заключены долгосрочные договоры для проведения практики**

№ п\п	Предприятие/организация	Реквизиты и сроки действия договоров
	АО «Всероссийский научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (АО ВНИИСВ), Российская Федерация, г. Тверь	Договор действует по 31.12.2026

**9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы**

Учебная программа – наименование разделов / тем, этапов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Самостоятельная работа на базе практики	
Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий.	8	2	2	4
Анализ литературы по заданной тематике.	20	0	8	12
Экспериментальный этап. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами.	8	0	4	4
Исследовательский этап. Выполнение теоретических и экспериментальных работ по индивидуальному заданию.	152	0	98	54
Составление и защита отчета.	28	0	8	20
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>2</b>	<b>120</b>	<b>94</b>

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП.** Основы техники безопасности при проведении практических работ (в т.ч. инструктаж). Основные правила и нормы работы в химических лабораториях, производстве и т.п. Принципы выбора объектов научных исследований.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЭТАП.** Применение общепринятых современных методик в условиях химической лаборатории. Знакомство с аппаратурой: химической посудой и приборами. Выстраивание алгоритма последовательности действий при проведении химического эксперимента. Наблюдение и повтор эксперимента.

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЭТАП.** Общепринятые правила анализа данных. Критический подход к выбору методики. Систематизация современных наработок и исследований в изучаемой области науки. Анализ литературы по заданной тематике.

**ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА.** Формирование умений по составлению аналитического отчета и оформлению отчетной документации.

**ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.** Представление результатов практики.

## **Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики**

### **Задания (методические материалы) для занятий и самостоятельной работы на практике**

На начальном этапе практики студент получает индивидуальное задание.

Примерные темы для индивидуальных заданий:

1. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
2. Разработать схему получения анионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
3. Разработать схему получения замещенных формазанов (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
4. Разработать схему получения ионных жидкостей (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
5. Разработать схему получения азометинового красителя (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
6. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.
7. Разработать схему получения катионного поверхностно-активного вещества (на выбор). Осуществить синтез, выделить, очистить и подтвердить структуру вещества.

Обучающийся так же может предложить свою тему для индивидуального задания.

В ходе выполнения практики осуществляется текущий контроль в виде промежуточных отчетов. По окончании практики студент составляет отчет по проделанной работе, в котором отражена цель практики, виды проведённых работ и полученные результаты.

#### *Рекомендации для подготовки к занятиям*

При подготовке к занятиям и самостоятельной работе на практике (СРП) студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить вопросы, предложенные к рассмотрению на предстоящих занятиях и СРП. Только лекционного материала недостаточно, так как он не включает некоторых тем, подробностей, примеров и иллюстраций.

#### *Рекомендации для работы на занятиях и СРП*

Занятия могут проходить в виде экспериментальных работ, исследовательской деятельности, работы с источниками информации, аналитических обзоров и подведений итогов.

К самостоятельной работе студентов относится устное выступление, выполнение полученных от преподавателя заданий индивидуально и рабочими

группами, просмотр и дальнейший анализ учебных фильмов и печатных материалов (статей, научных обзоров и т.п.), подготовка самостоятельного обзора по отдельным темам. В ходе занятия студент ведет конспектирование, приводит решение поставленных вопросов и проблем, что обеспечивает более глубокое восприятие фактического материала.

Для оценивания качества выполнения занятий и СРП оценивается теоретическая подготовка к занятию, умение описать эксперимент, анализ изучаемых процессов и явлений.

В процессе занятий формируется владение навыками экспериментальной работы, анализа и обобщения теоретического и экспериментального материала, развитие навыков владения письменной и устной речью, умений работать с презентациями.

### *Тематика занятий и СРП*

#### **Тема 1: Подготовительный этап ознакомительной практики.**

**Цель занятия:** изучить основы подготовки к химическому эксперименту.

**Вопросы:**

1. Основы техники безопасности при проведении химического эксперимента (в т.ч. инструктаж).
2. Описание и критический выбор основных объектов.

#### **Тема 2: Работа с источниками информации.**

**Цель занятия:** изучить литературу по теме задания, составить аналитический обзор.

**Вопросы:**

1. Актуальность выбранной темы.
2. Теоретические основы проблемы (вопроса, метода и т.д.).
3. Практическая значимость проблемы (вопроса, метода и т.д.).

#### **Тема 2: Экспериментальный этап производственной практики.**

**Цель занятия:** изучить особенности проведения химического эксперимента.

**Вопросы:**

1. Общепринятые современные методики.
2. Подготовка объектов исследования.
3. Выстраивание алгоритма последовательности действий при проведении экспериментального этапа исследований.
4. Апробация методик, внесение изменений, модификация.

#### **Тема 3: Исследовательский этап производственной практики.**

**Цель занятия:** изучить особенности исследовательского этапа научно-исследовательской работы.

**Вопросы:**

1. Общепринятые правила анализа получаемых экспериментальных данных.
2. Систематизация полученного в экспериментальном этапе материала.
3. Критический анализ полученных данных.

#### **Тема 4: Подготовка отчета по практике.**

**Цель занятия:** изучить особенности формирования отчетной документации по данной тематике.

##### **Вопросы:**

1. Составление аналитического отчета.
2. Оформление отчета по производственной практике.

#### **Тема 5: Подведение итогов практики.**

**Цель занятия:** представление результатов практики.

##### **Вопросы:**

1. Краткий доклад о проведенной работе (с презентацией).

#### **10. Перечень отчетной документации и требования к ней (включая оценочные материалы)**



## Рабочий график (план) проведения практики

Образец бланка отчета

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

### Рабочий график проведения практики

№ пп	Период (продолжительность дней)	Мероприятия и виды работ, необходимые для выполнения программы практики
1		Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий.
2		
3		Работа с литературными источниками информации.
4		
5		Работа с химической посудой, подготовка объектов исследования, выстраивание алгоритма действий.
6		
7		Проведение химического эксперимента.
8		
9		Обработка и анализ полученных результатов.
10		
11		Подготовка отчета.

Руководитель практики от ТвГУ  _____ (должность)  _____ (Ф.И.О.)  «___» _____ 2019 г.	Руководитель практики от профильной организации  _____ (должность)  _____ (Ф.И.О.)  «___» _____ 2019 г.
---	--

**Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики**

*Образец бланка отчета*

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
Химико-технологический факультет  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Утверждаю  
Зав.кафедрой

\_\_\_\_\_ 2019 г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**  
по Производственной практике (технологической практике)

Студент(ка) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ курса

Место прохождения практики: \_\_\_\_\_

Период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Содержание задания:

- 1.
- 2.
- 3.
- ....

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тверь 2019 г.

## 10. Перечень отчетной документации и требования к ней

(включая оценочные материалы)

При подготовке к зачету студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком тем для зачета и изучить весь необходимый теоретический материал используя конспекты лекций, СРП, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы и литературы для самостоятельного изучения тем. Обязательно следует просмотреть все конспекты и аналитические обзоры, выполненные в рабочей тетради, рисунки, графики и таблицы в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

### *Перечень тем и вопросов для самоконтроля*

#### *Базовые правила проведения научно-исследовательской работы*

1. Укажите основные принципы обеспечения безопасности на рабочем месте при проведении химического эксперимента:
  - а) в условиях химической лаборатории;
  - б) в условиях химического предприятия;
  - в) методом компьютерного моделирования.
2. Укажите базовые правила оказания первой медицинской помощи.
3. Укажите общепринятые методики обработки аналитических данных.
4. Укажите основные принципы отбора объектов химического эксперимента.
5. Укажите общепринятые методики критического анализа полученных данных.
6. Укажите основные способы предоставления результатов производственной практики.

### *Перечень тем и вопросов для зачета*

1. Безопасность жизнедеятельности при проведении работ в лаборатории и на производстве.
2. Принципы определения целей и задач химического производства.
3. Основные виды сырья для химических производств.
4. Технологические схемы производств важнейших химических соединений.
5. Экологические аспекты химических производств.

#### ***Перечень отчетной документации:***

- оформленные результаты анализа данных, полученных при обработке материалов;
- отчет по выполнению индивидуальных тем производственной практики;
- итоговый отчет о результатах прохождения практики.

Отчет о прохождении Производственной практики  
(технологической практики)

ФИО студента:

Специальность: 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Практика проводилась в период:

Практика проводилась на базе:

Целью Производственной практики (технологической практики) является выработка следующих компетенций:

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

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

ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

Для достижения цели практикантом под контролем руководителя были проведены следующие виды работ:

В ходе практики были получены следующие результаты:

Дата:

Подпись студента

Комментарии руководителя (при желании)

Оценка:

Руководитель практики:

## Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат	Типовые задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания *
<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>1. Какое сырье используется в процессах тонкого органического синтеза:            1 – продукты основного органического синтеза;            2 – вещества животного происхождения;            3 – горючие ископаемые;            4 – продукты биохимических процессов;            5 – продукты, экстрагированные из растительного сырья            Аргументируйте ответ.</p> <p>2. Приведите два способа промышленного получения фенола. Сравните эти способы по типу сырья, стадийности, затрат на выделение и очистку продуктов. Дайте заключение об эффективности этих способов.</p>	<p><b>Оценивается:</b> теоретическая подготовка и способность анализировать содержание темы, подход к выбору литературных источников (источника информации) для работы над темой, установление взаимосвязей с другими темами, прогнозирование событий на основе имеющихся знаний.</p> <p><b>5 баллов</b> – представлен полный ответ с аргументами.  <b>4 балла</b> – недостаточно аргументированный ответ.  <b>3 балла</b> – ответ частичный, без достаточной доказательной базы.  <b>2 балла</b> – ответ частичный без аргументов.  <b>1 балл</b> – представлен фрагментарный анализ проблемы.  <b>0 баллов</b> – нет ответа.</p>
<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной</p> <p>УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, плани-</p>	<p>1. Рассчитайте синтез этилового спирта по способу сернокислой гидратации этилена, если необходимо получить 300 кг этилового спирта. Известно, что выход продукта 89%, а чистота 99%.</p>	<p><b>Оценивается:</b> способность ставить цели и задачи, находить пути их решения.</p> <p><b>5 баллов</b> – представлен полный ответ с аргументами.  <b>4 балла</b> – недостаточно аргументированный ответ.  <b>3 балла</b> – ответ частичный, без достаточной доказательной базы.  <b>2 балла</b> – ответ частичный без аргумен-</p>

<p>рует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости</p> <p>УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости</p> <p>УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>		<p>тов.</p> <p><b>1 балл</b> – представлен фрагментарный анализ проблемы.</p> <p><b>0 баллов</b> – нет ответа.</p>
<p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>ПК-1.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p> <p>ПК-1.3 Готовит объекты исследования</p>	<p>1. Предложите способ получения бензофенона из бензгидрола. Укажите требования к чистоте реагентов и приведите методики их очистки. Разберите химизм процесса. Опишите побочные процессы и реакции. Укажите условия протекания всех процессов.</p>	<p><b>Оценивается:</b> способность планировать и организовывать собственную экспериментальную деятельность по решению поставленной задачи.</p> <p><b>5 баллов</b> – представлен полный ответ с аргументами.</p> <p><b>4 балла</b> – недостаточно аргументированный ответ.</p> <p><b>3 балла</b> – ответ частичный, без достаточной доказательной базы.</p> <p><b>2 балла</b> – ответ частичный без аргументов.</p> <p><b>1 балл</b> – представлен фрагментарный анализ проблемы.</p> <p><b>0 баллов</b> – нет ответа.</p>
<p>ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p> <p>ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в</p>	<p>1.Разберите технологическую схему очистки сточных вод на очистительных сооружениях «Тверьводоканал». Подробно опишите стадию биологической очистки и хлорирования сточных вод.</p>	<p><b>Оценивается:</b> способность работать с источниками информации, анализировать и обобщать результаты поиска.</p> <p><b>5 баллов</b> – представлен полный ответ с</p>

выбранной области химии (химической технологии)		аргументами. <b>4 балла</b> – недостаточно аргументированный ответ. <b>3 балла</b> – ответ частичный, без достаточной доказательной базы. <b>2 балла</b> – ответ частичный без аргументов. <b>1 балл</b> – представлен фрагментарный анализ проблемы. <b>0 баллов</b> – нет ответа.
---	--	--

\* Примечание: максимальное количество баллов за задание указано в качестве примера

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.И. Мовчан [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Трифонова А.Н., Мельситова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24051.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Ким А.М. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.М. Ким. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 844 с. — 978-5-379-02004-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65281.html>

4. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Г.К. Лупенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44698>

#### б) Дополнительная литература

1.Исмаилова Р.Н. Общая и аналитическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Исмаилова Р.Н., Ермолаева Е.А., Михайлов О.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61988.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие/ Н.Г. Ярышев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58227.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3.Орлова А.М. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 230 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48034.html>



4. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Ярышев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18633>

5. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Г.К. Лупенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44698>

## 2) Программное обеспечение

### а) Лицензионное программное обеспечение

MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

Google Chrome – бесплатное ПО.

Origin 8.1 Sr2 договор №13918/М4 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;

ISIS Draw 2.4 Standalone – бесплатное ПО

### б) Свободно распространяемое программное обеспечение

использование компьютеров для поддержки излагаемого учебного материала.

## 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

## 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. <http://www.xumuk.ru/>
2. <http://nehudlit.ru/books/subcat283.html>
3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html)
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.medbook.net.ru/23.shtml>
6. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.htm>

## **12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики**

## Методические материалы для изучения отдельных разделов

Часть тем полностью или частично выносятся на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации.

### *Задания для самостоятельной работы*

1. Цели и методы прикладной химии.
2. Состояние и перспективы развития современной промышленной химии.
3. Основные процессы технологии органического синтеза.  
(Дать обзор технологических процессов органического синтеза).
4. Промышленная технология получения важнейших органических соединений (на выбор).  
(Представить технологию получения одного из продуктов промышленного органического синтеза (синтетические волокна, каучуки, лекарственные вещества и т.д.)
5. Промышленные аппараты в химическом производстве.  
(Представить подробный обзор промышленных аппаратов, используемых в химическом производстве).
6. Основные виды сырья в химическом производстве.  
(Дать подробный обзор сырьевой базы для химических производств: современное состояние, проблемы и их решения, перспективы).
7. Продукты нефтепереработки в качестве сырья для органического синтеза.

### 13. Материально-техническое обеспечение

Аудитория кафедры аналитической химии № 406, 170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35	Спектрофотометр СФ-26, весы технические, весы аналитические, компьютеры, сушильный шкаф, центрифуга, полярограф, вольтметр В7-38, мешалки магнитные, рН-метры 410, рефрактометр, вытяжной шкаф, газожидкостной хроматограф, прибор для проведения анализов методом инверсионной вольтамперометрии, кулонометр, лабораторные столы, стулья, химическая посуда, реактивы, потенциостат, установки для титрования, пламенный фотометр, дистиллятор, весы технические, сушильный шкаф, центрифуга, вытяжной шкаф, лабораторные столы, стулья, химическая посуда, реактивы, нагревательная воронка, вакуумный насос, установки для титрования
Аудитория кафедры органической химии № 411, 170002, Тверская	Весы лабораторные ВЛ-120 с гирей калибровочной 100гЕ2 Весы лабораторные ВЛТЭ-1100г с гирей калибровоч-

обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35	ной 1кг F1, лаборатория подготовительная, горелка (M082-06990), спиртовка СЛ с металлической оправой, сушилка для пипеток, шкаф вытяжной, шкаф сушильный
Аудитория кафедры физической химии № 408, 170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35	УФ-спектрометр Specord-VIS M40, ИК-спектрометр Specord-M75, лабораторный фотоэлектрический абсорциометр-нефелометр ЛМФ-69, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, ареометры, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В, анализатор вольтамперометрический АКВ-07МК, магнитные мешалки, лабораторный кондуктометр Анион 4120, весы аналитические лабораторные ВЛ-120 и ВК-600, весы технические лабораторные ВЛТЭ-1100, дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, потенциометр постоянного тока, барометр aneroid, электрическая плитка, рН-метры 410, стационарный мутномер НАСН 2100NIS, лабораторные столы, стулья, лабораторная химическая посуда, реактивы, доска учебная MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

#### 14. Сведения об обновлении программы практики

№п.п.	Обновленный раздел программы практики	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			