

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра химии, физики и физико-химических методов исследования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Профиль подготовки Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Программа подготовки Академический бакалавриат

Форма обучения Очная, очно-заочная

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательская работа) разработана на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия и учебного плана ФГБОУ ВО «МГТУ»

Рабочая программа практики утверждена на заседании кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования
протокол № 8 от « 14 » 03 2016 г.

Заведующая кафедрой химии, физики
и физико-химических методов исследования

« 14 » 03 2016 г.



А.А. Попова

1. **Цель и задачи производственной практики (преддипломной практики)**

Производственная (преддипломная) практика является важнейшим заключительным этапом освоения ООП подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 «Химия», профиль подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» и проводится в лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования ФГБОУ ВО «МГТУ», на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских, проектных учреждениях и организациях химической отрасли, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые (инновационные) технологии.

Целью производственной (преддипломной) практики является вовлечение обучающихся в научные исследования, проводимые в научно-исследовательских лабораториях кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования, научно-исследовательских институтов и профильных предприятий и учреждений региона, закрепление теоретических знаний и приобретение обучающимися устойчивых профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности как основного вида деятельности; накопление и анализ материалов для подготовки к выполнению квалификационной работы. В ходе практики проверяется сформированность навыков выполнения профессиональных функций в научной деятельности: подготовка объектов исследования, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе, умений проведения научных исследований, экспертного исследования свойств и реальной структуры материалов, продукта и сырья, в том числе, навыков самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

Задачами практики являются:

- закрепление теоретических основ и практически знаний, полученных за время обучения на основе глубокого изучения опыта работы предприятия (учреждения) - базы практики;
- освоение современного химического оборудования и общих принципов организации химических исследований;
- всестороннее рассмотрение проблемы экологии и используемых методов по защите окружающей среды и утилизации отходов производства;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности;
- выработка умений работы в команде, использования современных методик и технологий в профессиональной среде.

• **2. Тип, способы и формы проведения производственной практики (научно-исследовательской работы)**

- Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика).
- По форме проведения практика организуется путем выделения в календарном учебном графике специального периода учебного времени в количестве 2 недель для проведения практики.
- Способ проведения производственной практики (преддипломной химико-технологической практики) – стационарная, выездная..
- Производственная практика (преддипломная химико-технологическая практика) проводится в 8 семестре.
- Практика осуществляется на основании действующих договоров. Базами практики в соответствии с заключенными договорами являются:
лаборатории кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования, другие лаборатории и научные центры ФГБОУ ВО «МГТУ», ФГБУ «Центр агрохимической службы «Адыгейский»».

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);

способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);

владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);

способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);

способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);

владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7)

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы классических и физико-химических методов анализа, виды химических операций и анализа, санитарные правила, правила и нормы охраны труда, правила техники безопасности и противопожарной защиты, физико-химические и токсикологические характеристики, области и способы применения, способность химических веществ накапливаться и разлагаться в биологических организмах и окружающей среде;
- устройство и схемы современных приборов физических методов исследования, применяемых в химии;
- основные направления исследований современной химической науки; главные тенденции и направления в развитии неорганической, физической, органической, аналитической химии; понимать роль науки в развитии цивилизации;
- физические и химические свойства основных реактивов, применяемых в химическом анализе правила хранения и оборота химических реактивов и прекурсоров; ответственность за нелегальный оборот химических реактивов и прекурсоров.

уметь:

- обращаться с химической посудой, приборами, химическими реактивами; проводить стандартные лабораторные операции и рассчитывать их результаты; оформлять результаты исследований;
- работать на современном, в том числе и на уникальном оборудовании;
- использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; оценить перспективность научного направления в химии;
- использовать компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов;
- готовить и хранить химические реактивы с учетом их физических и химических свойств.

владеть:

- : навыками проведения стандартных операций, безопасного выполнения известных методик химического синтеза и анализа;
- навыками работы на аппаратуре и интерпретации полученных результатов, методами калибровки и приемами повышения чувствительности приборов;
- кими представлениями химии, знаниями о составе, строении и свойствах веществ; навыками поиска научной информации по теме исследования;
- методами безопасного обращения с химическими материалами.

Глубокое изучение опыта работы лаборатории, в которой обучающиеся проходят научно-исследовательскую производственную практику, необходимо для закрепления теоретических основ и практических знаний, полученных за время обучения. В процессе практики студентом будут востребованы знания, полученные при изучении «Физики», «Общей и неорганической химии», «Аналитической химии и физико-химических методов анализа», «Физической химии», «Органической химии», «Коллоидной химии», «Химии окружающей среды», «Экологии», «Экологической безопасности» и профессионально-ориентированных дисциплин вариативной части.

Практика необходима для освоения дисциплин «Оценка воздействия на окружающую среду», «Методы защиты технологического оборудования от коррозии», «Математическое моделирование химических процессов», «Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм», «Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов», «Химия природных соединений». Результаты практики могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Место практики в структуре ООП

Согласно ФГОС по направлению 04.03.01 «Химия» и ООП «Химия», профиль «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к вариативной части второго блока учебного плана

5. Объем и продолжительность учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики 9 ЗЕ (324 часа). Продолжительность практики – 12 недель.

6. Содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

№ п/п	Этапы практики	Содержание практики	часы	Формы контроля
1.	Подготовительный этап	Изучение программы практики и получение методических материалов	18	Оформление дневника.
2.	Основной этап	1. Изучение нормативной, учебной и справочной литературы; 2. Сбор, обработка, анализ и систематизация материалов 3.Выполнение индивидуального экспериментального задания	54	Оформление дневника. Отработка вопросов, выносимых в отчет
3.	Завершающий этап	1. Подготовка материалов для отчета о практике. 2.Оформление отчетных документов о практике. 3. Сдача отчетных документов по практике и защита отчета.	36	Защита отчета
Итого			108((3 ЗЕ)	

7.Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются дневник по практике и отчет по практике о проделанной работе.

Дневник практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является основным документом, отражающим вид практики, сроки прохождения, индивидуальное задание и краткое содержание ежедневной работы. Бакалавру перед выходом на практику необходимо ознакомиться с правилами его заполнения, сделать соответствующие отметки, записать индивидуальное задание, выданное руководителем и календарный график прохождения практики. В течение всего периода практики бакалавр обязан ежедневно заполнять дневник в соответствии с выполняемой работой: фиксировать информацию, собранную по вопросам, отмеченным в программе, сообщенную на лекциях, беседах и инструктажах. Записи о выполненной работе должны быть конкретными и заверяться подписью руководителя практики.

Материалы дневника являются основой для составления отчета по практике, который включает: титульный лист; содержание (оглавление); введение; специальную часть по основным

разделам, предусмотренным программой практики; некоторые правовые вопросы производства; индивидуальное задание; заключение; список использованной литературы; приложения.

В отчете обучающийся описывает особенности профессиональной деятельности, объекты ознакомления и более подробно описывает определенные преподавателем вид и объект деятельности. Отчет должен содержать сведения, отвечающие на все вопросы, поставленные в программе, и отражать все этапы работы и задания, выполненные студентом за время прохождения практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с основным этапом программы практики и отражает выполнение индивидуального задания. Объем отчета должен составлять 20-25 страниц машинописного текста (без учета приложений).

Отчет оформляется на бумаге формата А4 (210x297 мм) и брошюруется в единый блок. Текст отчета излагается на одной стороне листа, шрифтом Times New Roman, 14 размером, через 1,5 интервала. Каждая страница работы оформляется со следующими полями: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм. Абзацный отступ в тексте – 1,25 см.

Необходимые чертежи, эскизы, схемы должны быть выполнены в соответствии с существующими ГОСТами и нормами и вклеены в отчет, либо выполнены непосредственно на листах самого отчета.

Все страницы работы должны иметь сквозную нумерацию, включая приложения. Нумерация производится арабскими цифрами, при этом порядковый номер страницы ставится в нижнем правом углу. Титульный лист, содержание и первый лист введения в нумерацию включаются, но номера на них не проставляются. На последней странице основной части работы ставится дата написания и подпись студента.

Отчет о прохождении производственной практики должен включать следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Содержание отчета;
3. Введение;
4. Основная часть:
 - 4.1. Общие сведения об объекте.
 - 4.2. Краткая характеристика предприятия как источника загрязнения.
 - 4.3. Виды и источники загрязняющих веществ.
 - 4.4. Существующие мероприятия по снижению загрязнения.
 - 4.5. Методы и средства контроля за состоянием природных объектов.
 - 4.5.1. Организация контроля.
 - 4.5.2. Периодичность контроля.
 - 4.5.3. Методы и средства контроля.
5. Дневник.
6. Заключение (*итоги и выводы по практике*).
7. Список использованных источников и литературы.
8. Приложения (*копии документов, отработанных при выполнении индивидуального задания по согласованию с руководителем практики*).

По завершению практики оформленные формы отчетности (дневник прохождения практики с соответствующими подписями, отметками, датами, и отчет по практике) сдаются руководителю практики от кафедры для проверки и допуска бакалавра к защите отчета.

Защита отчета осуществляется по графику, в часы, назначенные кафедрой, и происходит перед специальной комиссией кафедры. В качестве промежуточной аттестации за прохождение практики предусмотрена дифференцированная оценка (зачет). Оценка за практику выставляется на основании защиты. При оценке итогов работы принимается во внимание характеристика, данная обучающемуся руководителем практики. Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время.

Требования к написанию отчета по практике

Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие сведения об объектах практики – организациях и предприятиях, имеющих источники

загрязнения окружающей среды, а также организациях, занимающихся лабораторной, исследовательской и проектной деятельностью.

Отчет должен быть оформлен и полностью завершен к моменту окончания практики. Основой отчета являются самостоятельно выполняемые магистрантом работы в соответствии с программой практики. В отчете описывается методика проведения исследований, отражаются результаты выполнения индивидуального задания. В заключение отчета приводятся краткие выводы о результатах практики, предлагаются рекомендации по улучшению эффективности деятельности организации. Изложение в отчете должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, схемами, графиками и диаграммами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Изложение материалов в отчете должно быть последовательно, лаконично, логически связано.

Защита отчета осуществляется по графику, в часы, назначенные кафедрой, и происходит перед специальной комиссией кафедры. В качестве промежуточной аттестации за прохождение практики предусмотрена дифференцированная оценка (зачет). Оценка за практику выставляется на основании прошедшей защиты. Оценка по практике учитывает: степень усвоения теоретического материала; степень выполнения обучающимся заданий, обозначенных в программе практики; качество выполнения отчёта; полноту раскрытия содержания всех заданий по практике; отзывы руководителей практики; надлежащее оформление отчёта; итоги защиты отчёта обучающимся.

Критерии дифференциации оценки по практике:

- «отлично» – содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристики бакалавра положительные, ответы на вопросы по программе практики полные и точные;

- «хорошо» – при выполнении основных требований к прохождению практики и при наличии несущественных замечаний по содержанию и формам отчета и дневника, характеристики бакалавра положительные, в ответах на вопросы по программе практики бакалавр допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания;

- «удовлетворительно» – небрежное оформление отчета и дневника. Отражены все вопросы программы практики, но имеют место отдельные существенные погрешности, характеристики магистранта положительные, при ответах на вопросы по программе практики бакалавр допускает ошибки;

- «неудовлетворительно» – эта оценка выставляется бакалавру, если в отчете освещены не все разделы программы практики, на вопросы магистрант не дает удовлетворительных ответов, не имеет четкого представления о функциях служб организации управления, не владеет практическими навыками анализа и оценки уровня организации управления.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения производственной практики

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОК-6: Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
1	Философия
1,2,3,4	Математика
1,2,3,4	Физика
2	История и культура адыгов
2	Психология
2	Конфликтология
3	Культурология
3	Политология
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию	
4	Экологическая безопасность
2	Психология
1	Защита интеллектуальной собственности
2	Конфликтология
2	Социология
2	Инноватика
2	История и методология химии
2	Философия науки и техники
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
ОПК-1:Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
1,2	Общая и неорганическая химия
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
6	Химическая технология
5,6	Химия окружающей среды
5	Квантовая химия
5	Кристаллохимия
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
7	Новые информационные технологии в химии

7	Методы обработки результатов химического эксперимента
8	Математическое моделирование химических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Современные электрохимические технологии
5	Основы химической экспертизы
6	Технологии ресурсосбережения в хим. производствах
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
6	Электротехника и промышленная электроника
8	Промышленная органическая химия
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОПК-2: Владение навыками поведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
3	Экология
6	Химическая технология
5,6	Химия окружающей среды
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-

	исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика (преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОПК-3: Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
1	Инженерная графика
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
3	Экология
6	Химическая технология
5	Анализ объектов окружающей среды
5,6	Химия окружающей среды
3	Теоретическая и прикладная механика
5	Кристаллохимия
5	Гидравлика
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
4	Экологическая безопасность
7	Методы обработки результатов химического эксперимента
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Современные электрохимические технологии
5	Основы химической экспертизы
6	Технологии ресурсосбережения в хим. производствах
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
6	Электротехника и промышленная электроника
6	Активные неорганические материалы
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОПК-5: Способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	
3	Экология
5	Квантовая химия
5	Химическая метрология и стандартизация
4	Экологическая безопасность
7	Новые информационные технологии в химии
7	Методы обработки результатов химического эксперимента
8	Математическое моделирование химических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
5	Основы химической экспертизы
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
1	Защита интеллектуальной собственности
6	Электротехника и промышленная электроника
6	Активные неорганические материалы
8	Промышленная органическая химия
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
7	Химические основы биологических процессов
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
ПК-1: Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
6	Химическая технология
5	Анализ объектов окружающей среды
5,6	Химия окружающей среды
5	Квантовая химия
5	Кристаллохимия
7	Оценка воздействия на окружающую среду
5	Гидравлика
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
4	Экологическая безопасность
7	Новые информационные технологии в химии
8	Математическое моделирование химических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Современные электрохимические технологии
5	Основы химической экспертизы
6	Технологии ресурсосбережения в хим. производствах
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
6	Электротехника и промышленная электроника
6	Активные неорганические материалы
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии

4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ПК-2: Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
5,6	Химия окружающей среды
5	Гидравлика
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
7	Новые информационные технологии в химии
8	Математическое моделирование химических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Современные электрохимические технологии
5	Основы химической экспертизы
6	Технологии ресурсосбережения в хим. производствах
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
6	Электротехника и промышленная электроника
6	Активные неорганические материалы
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-

	исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ПК-4: Способность применять естественнонаучные законы и закономерности химической науки при анализе полученных результатов	
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
6	Химическая технология
5	Анализ объектов окружающей среды
5,6	Химия окружающей среды
5	Квантовая химия
5	Кристаллохимия
7	Оценка воздействия на окружающую среду
5	Химическая метрология и стандартизация
5	Гидравлика
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
8	Математическое моделирование химических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Современные электрохимические технологии
5	Основы химической экспертизы
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Химия природных соединений
6	Электротехника и промышленная электроника
6	Активные неорганические материалы
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии
4	Современные методы анализа органических веществ

4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
2	Учебная ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная), стационарная, выездная)
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
ПК-5: Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	
5,6	Химия окружающей среды
5	Квантовая химия
5	Кристаллохимия
7	Оценка воздействия на окружающую среду
5	Химическая метрология и стандартизация
7	Новые информационные технологии в химии
8	Математическое моделирование химических процессов
7	Методы обработки результатов химического эксперимента
5	Основы химической экспертизы
7	Спектроскопические и резонансные методы исследования веществ и материалов
8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
8	Физико-химические методы контроля качества продукции и распознавания фальсификатов
8	Основы биотехнологии
4	Современные методы анализа органических веществ
4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
8	Химия макроциклических соединений и материалов на их основе
8	Химия гетероциклов
7	Химические основы биологических процессов
7	Основы токсикологической химии
5,6	Научно-исследовательская работа (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная
ПК-7: Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	
1,2	Общая и неорганическая химия

3,4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Коллоидная химия
7	Электрохимия
6	Химическая технология
5	Анализ объектов окружающей среды
5,6	Химия окружающей среды
7	Методы защиты технологического оборудования от коррозии
7	Современные электрохимические технологии
8	Химия природных соединений
5,6	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в т.ч. технологическая практика, научно-исследовательская работа и педагогическая практика; стационарная)
8	Производственная практика(преддипломная практика) (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) стационарная, выездная

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОК-6: Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия					
Знать: сущность и функции культуры; основные и отличительные черты исторических и региональных типов культуры, истоки проблемы социокультурной идентичности России; многовариантность культурного процесса;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	собеседование
ценности и черты, что является основой диалога между культурами; проявлять толерантность к национальным, культурным и религиозным различиям анализировать и определять предконфликтные и конфликтные ситуации, давать психологическую характеристику личности и определять степень ее конфликтности, применять способы разрешения и профилактики конфликтов, а также управлять собственным поведением.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками межкультурной коммуникации; способами установления межличностных взаимоотношений на основе принципов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1:Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач					
знать: современное состояние и перспективы развития разделов химии, её место в системе химических дисциплин и естествознании; фундаментальные законы химии.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	собеседование
уметь: применять знание основ химии в профессиональной деятельности.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками основных химических расчетов и рассуждений, используемых в профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2:Владение навыками поведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций					
знать: устройство и правила работы с химической посудой, приборами и оборудованием, используемом в химической лаборатории; основные методы синтеза, современные методы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	собеседование

анализа, используемых для идентификации и определения неорганических соединений; теоретические основы, виды и методы контроля качества объектов окружающей среды; особенности анализа различных объектов окружающей среды; особенности и возможности практического применения аналитических методов в экологических исследованиях.					
Уметь: пользоваться химической посудой и оборудованием, используемом в химической лаборатории, свободно и правильно пользоваться химической терминологией; грамотно оформлять результаты работы, проводить различные лабораторные операции (измельчение, растворение, нагревание, прокалывание, высушивание, собирание газов и приготовление растворов); собирать приборы для опытов и испытывать их пригодность; проводить синтез веществ по известной методике.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ОПК-3: Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
Знать: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин: основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций; фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	собеседование
Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	

химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов.			пробелы знания		
Владеть: системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ОПК-5 Способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации					
Знать: основные возможности информационных технологий при поиске и первичной обработке научно-технической информации.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	собеседование
Уметь: применять знания о возможностях информационных и коммуникационных технологий при поиске и первичной обработке научно-технической информации.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-1: Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам					
Знать: теоретические основы классических и физико-химических методов анализа, виды химических операций и анализа, санитарные правила, правила и нормы охраны труда, правила техники безопасности и противопожарной защиты, физико-химические и токсикологические характеристики, области и способы применения, способность химических веществ накапливаться и разлагаться в биологических организмах и окружающей среде.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет

Уметь: обращаться с химической посудой, приборами, химическими реактивами; проводить стандартные лабораторные операции и рассчитывать их результаты; оформлять результаты исследований	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками проведения стандартных операций, безопасного выполнения известных методик химического синтеза и анализа	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-2: Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований					
Знать: устройство и схемы современных приборов физических методов исследования, применяемых в химии.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет
Уметь: работать на современном, в том числе и на уникальном оборудовании	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками работы на аппаратуре и интерпретации полученных результатов, методами калибровки и приемами повышения чувствительности приборов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-3: Владение системой фундаментальных химических понятий					
Знать: : базовую химическую терминологию,, основные понятия и законы, их математическое выражение	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет
Уметь: использовать систему фундаментальных химических понятий в профессиональной деятельности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками проведения теоретического исследования в различных областях химии.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-4: Способностью применять основные естественно-химические законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов					
Знать: основные направления исследований современной химической науки; главные тенденции и направления в развитии неорганической, физической, органической, аналитической химии; понимать роль науки в развитии цивилизации.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет

Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; оценить перспективность научного направления в химии; устанавливать внутри- и межпредметные связи.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: основными химическими понятиями; теоретическими представлениями химии, знаниями о составе, строении и свойствах веществ; навыками поиска научной информации по теме исследования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-5 Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий					
Знать: роль и место компьютерных технологий при обработке результатов научных экспериментов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет
Уметь: использовать компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: приемами использования компьютерных технологий при обработке результатов научных экспериментов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ПК-7 владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств					
Знать: физические и химические свойства основных реактивов, применяемых в химическом анализе правила хранения и оборота химических реактивов и прекурсоров; ответственность за нелегальный оборот химических реактивов и прекурсоров.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	письменный опрос, зачет
Уметь: готовить и хранить химические реактивы с учетом их физических и химических свойств.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература:

1. ЭБС «Консультант студента» Ветошкин, А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: Абрис, 2012. – 397 с. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>.

2. ЭБС «Консультант студента» Беспалов, В.И. Оценка процессов и расчет аппаратов защиты окружающей среды : учеб. пособие / В.И. Беспалов, С.В. Мещеряков, О.С. Гурова ; М-во образования РФ, Ростов. гос. строит. ун-т. - Ростов н/Д : Мини Тайп, 2010. – 192 с. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

б) дополнительная литература

ЭБС «Консультант студента» Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. – Эл. изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

ЭБС «Консультант студента» Родионов, А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев. – М. : Химия : КолосС, 2007. – 392 с. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Для прохождения практики используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle;
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

г) специальную литературу по теме исследования указывает руководитель практики

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Для поиска зарубежных патентов студент может воспользоваться сайтами www.ep.espacenet.com, www.uspto.gov/patft.

Для студентов, обучающихся по направлению «Химия», будет полезным посещение следующих сайтов - www.chemnet.ru, www.xumuk.ru, www.chemport.ru, www.catalysis.ru.

Кроме того для работы можно использовать нижеперечисленное программное обеспечение, разработанное на кафедрах соответствующего профиля обучения:

1. Пакет анализа и моделирования нанообъектов и наноструктур SIAMS Photolab, SIAMS- CP Multiscale Modeling; S3D PoroStructure для моделирования формирования наноструктур методом дискретных элементов и обработки результатов измерений СЗМ, АСМ, СЭ, ПЭМ, РФА.

2. Учебно-методический программный комплекс «Виртуальные системы многомасштабного моделирования наноструктурированных материалов и устройств для интерактивного обучения», предназначенный для организации группового дистанционного обучения современным технологиям моделирования наносистем и пакетной обработки оптических микроизображений наноструктурных материалов.

3. Пакет программ Solid Works для конструирования изделий и проектирования оснастки (пресс-форм и др.), а также моделирования процессов деформации, нагревания твердых неметаллических тел.
4. Кристаллографическая база данных PDF-4.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: <i>ауд.313 адрес: ул. Первомайская,191</i> Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: <i>ауд. 226 адрес: ул. Первомайская,191</i>	Стол 2-х местный студенческий – 12 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стулья студенческие – 24 шт. Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт. Проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600 Экран для проекционной техники ProjectaProView на штативе 178x178 Интерактивная доска Legamaster Professional 120x67 Интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93 Моноблок MSI AP 1920-095 RRU МФУ Canon- SENSYS MF 4430	свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год (Срок действия до 30.01.2018). Программное обеспечение Microsoft код соглашения V8209819 от 15.06.2016 г. до 30.06.2018 г. Autodesk AutoCAD 2013 SP2 (учебная версия).
Помещения для самостоятельной работы		
Учебные аудитории для самостоятельной работы: <i>ауд.226, адрес:ул.Первомайская,191</i> В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс, читальный зал: ул.Первомайская,191, 3 этаж.	Стол 2-х местный лабораторный – 6 шт. Стол 2-х местный студенческий – 6 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Стулья студенческие – 20 шт. Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт. Проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600 Экран для проекционной техники ProjectaProView на штативе 178x178 Интерактивная доска Legamaster Professional 120x67 Интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93 Моноблок MSI AP 1920-095 RRU МФУ Canon- SENSYS MF 4430 Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет.	свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год (Срок действия до 30.01.2018). Программное обеспечение Microsoft код соглашения V8209819 от 5.06.2016 г. до 30.06.2018 г. Autodesk AutoCAD 2013 SP2 (учебная версия).

Кроме того, студенты могут проводить исследования на оборудовании центра коллективного пользования НИОЦ «Наноматериалы и нанотехнологии» и научно- аналитического центра университета.

10. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Для формирования профессиональных и общекультурных компетенций выпускников программы 04.03.01 «Химия» могут быть использованы *развивающие проблемно-ориентированные технологии* с приоритетом самостоятельной работы студентов при выполнении различных видов работ на практике.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии направлены на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения при возникновении в химико-технологическом процессе (ХТП) во время эксплуатации отклонений от регламентированных условий и состояний.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся выбраны следующие методы активизации видов работ в период практики:

2. *Методы ИТ* - применение компьютеров для доступа к Internet-ресурсам с целью расширения информационного поля по изучаемому химико-технологическому процессу, повышения скорости обработки и передачи информации, удобства ее преобразования и структурирования.

3. *Работа в команде* - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера (руководителя с предприятия, наставника и т.д.), направленная на решение общей химико-технологической задачи синергетическим сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий.

4. *Case-study* - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место на практике в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших технологических решений.

5. *Опережающая самостоятельная работа* - самостоятельное изучение студентами материала по изучаемому химико-технологическому процессу до начала практики.

11. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы отчета.

Раздел 1. Общие сведения об объекте.

Физико-географические характеристики района расположения объекта.

Природно-климатические характеристики района расположения объекта.

Раздел 2. Краткая характеристика предприятия как источника загрязнения.

Характеристика производства и технологического оборудования.

Виды и источники загрязняющих веществ.

Существующие мероприятия по снижению загрязнения.

Методы и средства контроля за состоянием природных объектов.

Организация контроля.

Периодичность контроля.

Методы и средства контроля.

12. Учебно-методическое обеспечение работы студентов на практике

Перечень основных контрольных вопросов, осваиваемых студентом самостоятельно, для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Поиск и анализ патентных и периодических литературных данных по технологиям, проектированию и научным исследованиям (разработкам) соответствующего профиля магистров.

2. Вопросы по характеристикам и методам контроля качества используемого сырья и готовой продукции химико-технологического процесса; кинетике и механизму процессов (принципиальная технологическая схема, влияние технологических параметров, средства автоматизации технологического процесса) по профилю.

3. Вопросы по используемому в ХТП технологическому оборудованию и *соответствие его современным требованиям*.

5. Во время защиты студенту может быть задан любой вопрос по программе практики,

23).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ аграрных технологий _____

Кафедра _____ химии, физики и физико-химических методов исследования _____

ОТЧЕТ

о прохождении производственной (преддипломной) практики

Выполнил:
студент группы Х-31 _____

Руководитель практики _____

оценка _____

Майкоп

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу производственной практики (научно-исследовательская работа)
(наименование дисциплины)

для направления подготовки _____ 04.03.01 Химия _____
(код и наименование направления)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования

« _____ » _____ 201__ г

Заведующая кафедрой _____

А.А. Попова