

МИНОБРНАУКИ России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе

_____ Лыгина Л.В.

«29» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (опытно-конструкторская практика)

Направление подготовки (специальности)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность подготовки (специализация)

Аналитическая химия

(наименование направленности подготовки (специализации), по учебному плану)

Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии.
(бакалавр, магистр, специалист, исследователь, преподаватель-исследователь)

1. Цели и задачи практики

Целями производственной практики является формирование профессиональной компетенции, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций, связанных профессиональной деятельностью в сфере химии, в частности аналитической химии.

Задачи практики:

развитие способности работать с научно-технической и патентной информацией и литературой;

формирование навыков научно-исследовательских способности проводить опытно-конструкторские работы химической направленности по заданной тематике;

формирование навыков анализа полученных результатов научно-исследовательской работы и планирования опытно-конструкторских работ;

формирование способности и навыков составления отчетов по результатам исследований и защиты результатов исследований;

формирование навыков проведения апробации, метрологического обеспечения и первичной валидации методик анализа.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

В рамках освоения программы специалитета выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

технологический;

организационно-управленческий.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

2. Место практики в структуре образовательной программы

2.1. Производственная практика (опытно-конструкторская практика) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» образовательной программы.

2.2. Для успешного прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные предшествующими дисциплинами: модуля «Химия» и модуля «Общепрофессиональные дисциплины», а также дисциплин современные методы анализа, организация аналитического контроля качества на производстве, основы анализа биологических и особых объектов, химическая технология, методы разделения и концентрирования, методы обработки химических данных, современная химия и химическая безопасность, управление интеллектуальной собственностью: производственных практик (организационно-управленческая практика, технологическая практика и научно-исследовательская работа).

2.3. Знания, умения и навыки, сформированные при прохождении практики, необходимы для успешного прохождения производственной практики (преддипломная практика) и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Место и время проведения практики

Практика проводится в десятом семестре.

Практика проводится в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ВГУИТ» (далее – ВГУИТ) и (или) в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов место прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

4. Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Выполняемые обучающимися виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью (т.р.удовые действия из профессионального стандарта)
ПКв-1 Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности	ИД1 _{ПКв-1} - Проводит сбор и систематизацию научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательской задачи	Знает методики и источники сбора научно-технической литературы и патентной информации. Умеет систематизировать научно-техническую информацию. Владеет навыками составления аналитического обзора литературы и корректировать план исследования	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-1} - Проводит анализ и составляет обзор научно-технической и патентной информации		
ПКв-2 Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 _{ПКв-2} - Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.	Знает основные этапы научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Умеет составлять план этапа исследований, выбирать методы и средства проведения испытаний. Владеет навыками проведения запланированных испытаний и обработки полученных результатов.	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-2} - Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно-исследовательской работы		
ПКв-3 Способен составлять разделы научно-исследовательских	ИД1 _{ПКв-3} - Проводит анализ и обобщение результатов исследования, составляет	Знает основные способы представления результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской	Проведение патентных исследований и определение характеристик

ких отчетов и пояснительных записок по результатам исследований	отчет о выполненной работе и защищает результаты своей научно-исследовательской деятельности	работы. Умеет анализировать и интерпретировать результаты этапов исследования, составлять отчет по результатам работы. Владеет навыками представления и защиты результатов выполненной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы.	продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-3} - Оценивает перспективы практического применения и развития результатов исследования		
ПКв-5 Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа	ИД1 _{ПКв-5} - Проводит первичную апробацию и метрологическое обеспечение методик физико-химического анализа	Знает способы выбора методик для проведения первичной апробации разрабатываемых методик и методы метрологической обработки методик. Умеет проводить апробацию и первичную валидацию разработанных методик анализа. Владеет навыками составления отчетов о проведенной апробации методики	Разработка, согласование и оформление документации по физико-химическому контролю качества сырья и материалов
	ИД2 _{ПКв-5} - Проводит первичную валидацию методики анализа с использованием имеющихся средств		
	ИД3 _{ПКв-5} - Составляет отчет о проведенных метрологическом обеспечении и валидации физико-химической методики		

5. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов, четырнадцать недель.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, акад. ч.	
		Контактная работа	Иные формы работы
1.	Подготовительный этап	3	-
1.1	Инструктаж по программе и плану производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	2	-
1.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)	1	-
2	Рабочий этап (в т. ч. выполнение обучающимися конкретных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (трудовые действия из профессионального стандарта))	354	140
2.1	Подготовка рабочего места, знакомство с планом работы по профилю профессиональной деятельности	8	-
2.2	Работа с источниками, поиск и обработка информации в соответствии с программой практики:	65	50
2.3	Общая характеристика научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы	20	10
2.4	Выполнение индивидуального задания	261	80
3	Отчетный этап	3	40
3.1	Подготовка отчета и презентации к защите	2	40
3.2	Промежуточная аттестация по практике	1	-
	Итого за А семестр	360	180

6. Формы промежуточной аттестации (отчётности по итогам практики)

Отчет по практике необходимо составлять во время практики по мере обработки того или иного раздела программы. По окончании практики и после проверки отчета руководителями практики от производства и кафедры, студент защищает отчет в установленный срок перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой.

По окончании срока практики, руководители практики от Университета доводят до сведения обучающихся график защиты отчетов по практике.

В течение двух рабочих дней после окончания срока практики обучающийся предоставляет на кафедру отчет по практике, оформленные в соответствии с требованиями, установленными программой практики с характеристикой работы обучающегося, оценками прохождения практики и качества компетенций, приобретенных им в результате прохождения практики, данной руководителем практики от организации.

В двухнедельный срок после начала занятий обучающиеся обязаны защитить его на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения студентов.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и характеристики руководителя практики от организации. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). **Отчет** по практике обучающийся сдает руководителю практики от Университета.

Оценочные средства формирования компетенций при выполнении программы практики оформляются в виде оценочных материалов.

7. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1 Оценочные материалы (ОМ) для практики включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.2 Для каждого результата обучения по практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав программы практики**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1 Учебные печатные и электронные издания.

Материалы, полученные во время прохождения практики.

При прохождении практики в ВГУИТ – материалы Ресурсного центра университета и электронные библиотечные системы.

Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-892-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151516>

Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/187750>

Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.] ; Под редакцией проф. В. И. Вершинина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-7962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/169809>

Попов, Ю. В. Основы химической технологии : учебное пособие / Ю. В. Попов, В. С. Лобасенко. — 2-е изд., доп. и перераб. — Волгоград : ВолгГТУ, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-9948-4410-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/288563>.

Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. -17-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. -704 с. - ISBN 978-5-8114-0284-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -URL:

<https://e.lanbook.com/book/209837> Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-892-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/151516>

Иванов, В. Г. Основы контроля качества лабораторных исследований / В. Г. Иванов, П. Н. Шараев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-507-46669-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/314795>

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для практики

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

При прохождении практики используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

Электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsu.ru/>,

- Автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры»

<https://training.i-exam.ru/>,

- Базы данных по химии <https://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Отечественные базы данных по химии <http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html>,

- Базы данных по химии и токсикологии <http://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Химия. Базы данных https://elementy.ru/catalog/t39/Khimiya/g29/bazy_dannykh,

- Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>,

- Справочная система. Сайт о химии. <https://www.xumuk.ru/nekrasov>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

8.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии.
2. Журнал прикладной химии.
3. Вестник ВГУИТ.
4. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология.

8.4 Методические указания к прохождению практики

Для студентов, обучающихся без использования дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его самостоятельной работы по практике. Завершающим этапом практики является подведение ее итогов. Подведение итогов практики Учебная практика, по профилю профессиональной деятельности: предусматривает выявление степени выполнения студентом программы практики, полноты и качества собранного материала, наличия необходимого анализа, расчетов, степени обоснованности выводов, выявление недостатков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, разработку мер и путей их устранения.

Студент, получив замечания и рекомендации руководителя практики, послесоответствующей доработки, выходит на защиту (зачет) отчета о практике. Отрицательный отзыв о работе студента во время практики, несвоевременная сдача отчета или неудовлетворительная оценка при защите отчета по практике считаются академической задолженностью.

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется задачами, установленными для данного типа практики в соответствии с методическими указаниями по сбору материала.

Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы практики. Таблицы, схемы, рисунки, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят.

Структурные элементы отчета по практике Учебная практика, по профилю профессиональной деятельности определены в Методических рекомендациях по практике, проводимой в форме практической подготовки.

Содержание и оформление отчета оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отчета составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом прохождение практики завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка на зачете с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения практики складывается из числа баллов, набранных при оценке отчета по практике и при защите отчета на зачет с оценкой. Максимальная общая оценка всей практики составляет 100 баллов.

Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует разделу 5. Распределение баллов соответствует п. 7.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего(их) преподавателя(ей)/руководителя(ей) практики и доводится до обучающихся.

Для преподавателей, реализующих образовательные программы без использования дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, проводящих практику Учебная практика, по профилю профессиональной деятельности, является способствование ознакомлению студентов с

основными направлениями будущей работы, улучшение подготовки студентов, закрепление полученных теоретических и приобретение практических навыков в работе по специальности.

Перед началом практики руководители практики от университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики; знакомят с требованиями к отчетам по практике и порядком сдачи зачета.

Руководитель практики от университета обязан за 1-3 дня до начала практики студентов решить организационные вопросы. Совместно с руководителем практики от предприятия согласовать календарный план прохождения практики.

По прибытии на предприятие перед началом студенты в обязательном порядке проходят инструктаж по противопожарной безопасности и охране труда, знакомятся с правилами внутреннего распорядка на предприятии.

Работа студентов во время практики должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

Во время посещения предприятий необходимо обратить внимание студентов на производственные или лабораторные процессы. Особое внимание студентов обратить на виды современного технологического или лабораторного оборудования, особое внимание необходимо уделить методам исследования или технологическим (производственным) процессам.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по практике.

Рекомендуется проведение экскурсий.

Для преподавателей, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем практики и распределение нагрузки по видам работ соответствует Разделу 5. Распределение баллов соответствует п. 7.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПП в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) из электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной практики. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания практики) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

9 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;
- получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;

- метод IT - использование в учебном процессе системы автоматизированного проектирования;

Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

- проблемные лекции и семинары;

- «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;

- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;

- контекстное обучение;

- обучение на основе опыта.

Личностно ориентированные технологии обучения.

- консультации;

- «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;

- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;

- подготовка к докладам на студенческих конференциях.

10 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения производственной практики (опытно-конструкторская практика)используется материально-техническая база кафедры Физической и аналитической химии, ее аудиторный фонд, соответствующий санитарным, противопожарным нормам и требованиям техники безопасности.

Кафедра располагает аудиториями, оснащенными специализированным оборудованием, которое позволяет получать практические навыки, требуемые для освоения данной программы практики, а также аудитория для самостоятельной работы.

Для проведения производственной практики используется материально-техническая база ряда предприятий. Данные предприятия относятся к химической отрасли или имеют химические лаборатории и располагают действующим рабочим парком оборудования и специалистами, необходимыми для формирования компетенций, заявленных в настоящей программе.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

практике

**Производственная практика
(опытно-конструкторская практика)**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Выполняемые обучающимися виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью (трудоустройство из профессионального стандарта)
ПКв-1 Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности	ИД1 _{ПКв-1} Проводит сбор и систематизацию научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательской задачи	Знает методики и источники сбора научно-технической литературы и патентной информации. Умеет систематизировать научно-техническую информацию. Владеет навыками составления аналитического обзора литературы и корректировать план исследования	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-1} Проводит анализ и составляет обзор научно-технической и патентной информации		
ПКв-2 Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности	ИД1 _{ПКв-2} Составляет план этапа исследований, выбирает методы и средства проведения испытаний для решения поставленных научных задач и проводит запланированные исследования.	Знает основные этапы научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Умеет составлять план этапа исследований, выбирать методы и средства проведения испытаний. Владеет навыками проведения запланированных испытаний и обработки полученных результатов.	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-2} Интерпретирует полученные результаты, представляет результаты своей научно-исследовательской работы		
ПКв-3 Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований	ИД1 _{ПКв-3} Проводит анализ и обобщение результатов исследования, составляет отчет о выполненной работе и защищает результаты своей научно-исследовательской деятельности	Знает основные способы представления результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Умеет анализировать и интерпретировать результаты этапов исследования, составлять отчет по результатам работы. Владеет навыками представления и защиты результатов выполненной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы.	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции. Получение, обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований. Составление разделов пояснительных записок, аналитических обзоров и научно-технических отчетов
	ИД2 _{ПКв-3} Оценивает перспективы практического применения и развития результатов исследования		
ПКв-5 Способен проводить первичную	ИД1 _{ПКв-5} Проводит первичную апробацию и метрологическое	Знает способы выбора методик для проведения первичной апробации	Разработка, согласование и оформление

апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа	обеспечение методик физико-химического анализа	разрабатываемых методик и методы метрологической обработки методик. Умеет проводить апробацию и первичную валидацию разработанных методик анализа. Владеет навыками составления отчетов о проведенной апробации методики	документации по физико-химическому контролю качества сырья и материалов
	ИД2 _{ПКв-5} - Проводит первичную валидацию методики анализа с использованием имеющихся средств		
	ИД3 _{ПКв-5} - Составляет отчет о проведенных метрологическом обеспечении и валидации физико-химической методики		

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

2.1. Вопросы к собеседованию (текущие опросы)

2.1.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-1 Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности

№ задания	Формулировка вопроса
1	Сформулировать основные требования, предъявляемые к экспериментатору в химической лаборатории в соответствии с инструкциями ТБ и ПБ.
2	Сформулировать основные правила работы с химическими веществами различного класса опасности.
3	Охарактеризовать класс опасности основных веществ, применительно к выполняемой научно-исследовательской работе.
4	Перечислить химически опасные вещества и условия хранения их в химических лабораториях.
5	Сформулировать основные правила выбора и работы с химической посудой.
6	Описать процесс отбора проб и пробоподготовки анализируемых объектов.
7	Описать процесс выбора методик выполнения анализа.
8	Какие методы качественного анализа применяют для определения точной концентрации вещества в растворе?
9	Какие методы количественного анализа применяют для определения точной концентрации вещества в растворе?
10	Сделать выбор количественного метода анализа ионов свинца (тяжелых металлов) в водопроводной воде.
11	Сделать выбор метода анализа для определения ПДК отравляющих газов в атмосфере цеха по производству каучука (любого другого производства).

2.1.2 Шифр и наименование компетенции ПКв-2 Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности.

12	Обосновать выбор метода анализа и необходимого оборудования для определения ионов свинца (тяжелых металлов) в водопроводной воде.
13	Какие современные методы и приборы используют для определения вредных примесей в воздухе при производстве резины и пластмасс.
14	Объяснить устройство и принцип работы газожидкостного хроматографа?
15	Человек отравился неизвестным токсическим веществом. Какой комплекс мер вы предпримете для смягчения поражения и идентификации этого вещества?

16	Человек отравился известным токсическим веществом. Какой комплекс мер вы предпримете для идентификации этого вещества?
17	Какова роль химии и аналитической химии в методологии научного познания окружающей среды.
18	Сформулировать методологические аспекты химического анализа.
19	Сформулировать методологические аспекты физико-химического анализа.
20	В чем достоинства и недостатки химических методов анализа.
21	Сформулировать достоинства и недостатки физико-химических методов анализа.
22	Каковы методологические аспекты химико-токсикологического анализа.
23	Какой вывод должен сделать экспериментатор, если получен отрицательный результат на исследуемое вещество при анализе объекта, содержащего это вещество.
24	Какие факторы влияют на протекание качественных и количественных реакций?
25	Охарактеризовать класс опасности основных веществ, применительно к выполняемой научно-исследовательской работе.
26	Расчет суточной нормы потребления легко воспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) в лаборатории.

2.1.3 Шифр и наименование компетенции ПКв-3 Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований

ПКв-5 Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа

27	Как оценить погрешность метода анализа при обработке результатов эксперимента?
28	Каковы пределы допустимой погрешности при аналитических методах анализа?
29	Каковы пределы допустимой погрешности при физико-химических методах анализа?
30	Как проверить достоверность полученных опытных данных?
31	Какой вывод должен сделать экспериментатор, если получен отрицательный результат на исследуемое вещество при анализе объекта, содержащего это вещество.
32	Что предполагает выбор оптимальных условий при анализе любого объекта?
33	Как отражается на практике выполнение основного закона светопоглощения?
34	Сформулировать второй закон светопоглощения.
35	В чем заключается закон аддитивности в электрохимических методах анализа? Приведите пример.
36	В чем сущность общелогических методов и приемов исследования?
37	Что такое анализ и синтез с точки зрения методов и приемов исследования?
38	Приведите примеры формализации в химии?
39	В чем заключается сущность аксиоматического, гипотетико-дедуктивного методов?
40	Какова общая структура гипотетико-дедуктивного метода?
41	В чем заключается сущность метода восхождения от абстрактного к конкретному?
42	Выбор метода планирования эксперимента по заданной тематике.
43	Анализ данных (с использованием Excel или SPSS).
44	Классификация математических методов анализа в рамках «Цель анализа – Метод анализа»
45	Основные статистические показатели и графики, применяемые для описания исходных данных различных типов.
46	Алгоритм описательного анализа в зависимости от типа шкалы.
47	Определение размера выборки для описательного анализа данных в различных шкалах.
48	Критерии проверки гипотез для независимых выборок: Т-критерий Стьюдента.
49	Алгоритм выбора критерия проверки гипотезы для независимых выборок.
50	Как выбрать адекватный метод анализа (обработки) опытных данных.
51	Способы проверки адекватности модели.

52	Способы хранения и представления научной информации.
53	Какова структура отчета по НИР по заданной тематике в виде ВКР?
54	Сформулировать главную задачу раздела: «Аналитический обзор литературных данных».
55	Перечислить основные формы поиска литературных источников.
56	Способы обработки литературных источников.
57	Сформулировать главную задачу раздела: «Методы анализа, приборы и материалы».
58	Способы представления экспериментальных данных.
59	Основные требования при представлении отчета по НИР в виде презентации.
60	Как обосновать выбор метода анализа исследуемого объекта?
61	Сформулировать главную задачу раздела: «Экспериментальные данные и их обработка».
62	Сформулировать главные принципы формулирования раздела: «Заключение или выводы».
63	Какие основные пункты должны содержать все виды представления результатов (доклад, статья, тезисы, отчет по НИР)?
64	В чем различие между представлением материалов в виде статьи, материалов конференции и тезисов?
65	Согласно какому ГОСТ оформляется отчет по НИР, список использованных источников?

2.2. Индивидуальное задание

Темы индивидуальных заданий выбираются исходя из места и времени проведения практики.

№ задания	Формулировка вопроса
65	Разработать методику анализа заданного аналита
66	Усовершенствовать методику анализа заданного аналита
67	Провести валидацию и первичную апробацию методики

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся при прохождении практики применяется бально-рейтинговая система оценки.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего времени прохождения практики, показателем ФОС является опрос в виде собеседования и презентации отчета по практике. **Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Защита отчета по практике проводится в виде презентации отчета по практике, ответов на вопросы собеседования в ходе защиты отчета.

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по практике

Результаты обучения поэтапного формирования компетенций	Предмет оценки(продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>ПКв-1 Способен проводить сбор, систематизацию и анализ научно-технической и патентной информации для решения научно-исследовательских и технологических задач химической направленности ПКв-2 Способен проводить поисковые и научно-исследовательские работы химической направленности ПКв-3 Способен составлять разделы научно-исследовательских отчетов и пояснительных записок по результатам исследований ПКв-5 Способен проводить первичную апробацию, метрологическое обеспечение и валидацию физико-химических методик анализа</p>					
Знать	Знает основные методики и источники сбора научно-технической литературы, основные этапы научно-исследовательской работы, основные способы представления результатов научно-исследовательской работы, способы выбора методик для проведения первичной апробации разрабатываемых методик и методы метрологической обработки методик	Изложение существенных положений документации применяемой в месте прохождения практики	При собеседовании обучающийся показывает знание материалов отчета. Полно раскрывает сущность вопроса. Дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы	Отлично 85-100%	Освоена (повышенный)
			При собеседовании обучающийся показывает знание материалов отчета. Достаточно раскрывает сущность вопроса. Отвечает на поставленные вопросы	Хорошо 75-84,99%	Освоена (повышенный)
			При собеседовании обучающийся показывает знание материалов отчета. Недостаточно раскрывает сущность вопроса. Отвечает на поставленные вопросы с ошибками	Удовлетворительно 60-74,99%	Освоена (базовый)
			При собеседовании обучающийся показывает незнание материалов отчета. Не раскрывает сущность вопроса. Не отвечает на поставленные вопросы.	Неудовлетворительно 0-59,99%	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Умеет собирать и систематизировать научную и научно-техническую	Применение полученных знаний	Отчет выполнен и оформлен по установленным требованиям без замечаний, полностью раскрыты все пункты отчета. Показан высокий уровень владения информацией. Отчет сдан в срок	Отлично 85-100%	Освоена (повышенный)

	информацию, составлять план этапа исследований, выбирать методы и средства проведения исследований, анализировать и интерпретировать результаты этапов исследования, составлять отчет по результатам выполненной работы, проводить апробацию и первичную валидацию разработанных методик анализа.	при выполнении отчета	Отчет выполнен по установленным требованиям, но имеются незначительные замечания по тексту оформления отчета. Показан достаточный уровень владения информацией. Отчет сдан в срок	Хорошо 75-84,99%	Освоена (повышенный)
			Отчет в целом выполнен, но имеются замечания по тексту оформления работы. Показан высокий уровень владения информацией. Отчет сдан в срок.	Удовлетворительно 60-74,99%	Освоена (базовый)
			Отчет не выполнен по установленным требованиям, имеются значительные замечания по тексту оформления работы. Обучающийся не владеет информацией	Неудовлетворительно 0-59,99%	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Владеет навыками составления аналитического обзора литературы, навыками проведения запланированных исследований и обработки полученных результатов навыками представления и защиты результатов выполненной научно-исследовательской работы, навыками составления отчетов о проведенной апробации методики	Демонстрация полученных знаний в процессе защиты отчета (презентации)	Обучающийся демонстрирует системность и глубину полученных знаний. Грамотно и логически излагает материал по теме отчета. Правильно отвечает на все вопросы преподавателя	Отлично 85-100%	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует достаточную точность и полноту знаний в объеме программы практики. Владеет необходимой терминологией и логически излагает материал по теме отчета. Отвечает на вопросы преподавателя, допускает неточности	Хорошо 75-84,99%	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует недостаточную полноту знаний в объеме программы практики. Плохо владеет необходимой терминологией. Материал излагает нелогично. Отвечает на вопросы преподавателя с ошибками	Удовлетворительно 60-74,99%	Освоена (базовый)
			Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания по программе практики. Не владеет необходимой терминологией. Материал излагает нелогично. Не отвечает на вопросы преподавателя.	Неудовлетворительно 0-59,99%	Не освоена (недостаточный)

