

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения: очная

Квалификация: техник

Москва, 2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения программы:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Федерации от 9 декабря 2016 года № 1554.

1.2. Цели и задачи преддипломной практики

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения преддипломной практики, должен

Иметь практический опыт в:

- оценивании соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выборе оптимальных методов исследования;
- выполнении химических и физико-химических анализов;
- приготовлении реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- выполнении работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
- обслуживании и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- приготовлении реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
- проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;
- проведении обработки результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;
- проведении метрологической обработки результатов анализа;
- планировании и организации работы персонала производственных подразделений;
- анализе производственной деятельности подразделения;
- контроле и выполнении правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;
- обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

Уметь:

- работать с нормативной документацией на методику анализа;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- оценивать метрологические характеристики методики;
- оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;

- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;
- подготавливать объекты исследований;
- выполнять химические и физико-химические методы анализа;
- осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
- подготавливать объекты исследований;
- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов;
- выбирать основное и вспомогательные оборудование, посуду, реактивы;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдать правила пожарной и электробезопасности;
- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
- проводить калибровку лабораторного оборудования;
- работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- представлять результаты анализа;

- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- оценивать метрологические характеристики метода анализа;
- организовывать работу коллектива;
- устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;
- организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;
- оценивать качество выполнения методов анализа;
- осуществлять внутрилабораторный контроль;
- обеспечивать качество работы лаборатории;
- управлять документацией;
- анализировать проблемы работы лаборатории;
- проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;
- контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;
- контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;
- обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;
- обеспечивать наличие средств коллективной защиты;
- обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;
- обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;
- оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;
- обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;
- планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве;
- нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;
- владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;
- оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;
- планировать финансовую деятельность лаборатории;
- проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;
- оценивать производительность труда.

Знать:

- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;

- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- основные методы анализа химических объектов;
- метрологические характеристики химических методов анализа;
- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;
- метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- классификация химических методов анализа;
- классификация физико-химических методов анализа;
- теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
- методы расчета концентрации вещества по данным анализа;
- лабораторное оборудование химической лаборатории; классификация химических веществ;
- основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию; нормативная документация по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;
- способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов;
- технику выполнения лабораторных работ;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
- виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- правил отбора проб с использованием специального оборудования;
- правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
- классификации методов химического анализа;
- классификации методов физико-химического анализа;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
- методы анализа воды, требования к воде;
- методы анализа газовых смесей;

- виды топлива;
- методы анализа органических продуктов;
- методы анализа неорганических продуктов;
- методы анализа металлов и сплавов;
- методы анализа почв;
- методы анализа нефтепродуктов.
- основные метрологические характеристики метода анализа;
- правила представления результата анализа;
- виды погрешностей;
- методы статистической обработки данных;
- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;
- основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории;
- правила ведения внутрилабораторного контроля;
- правила ведения документации;
- требования к качеству результатов испытаний.
- инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;
- требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;
- требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;
- основные требования организации труда;
- виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила оказания первой доврачебной помощи;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
- виды инструктажа;
- ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;
- экономику, организацию труда и организацию производства;
- порядок тарификации работ и рабочих;
- норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;
- оценки эффективности работы лаборатории.

Задачи практики:

- окончательное формирование у обучающихся профессиональных навыков, связанных с производственно-технологической деятельностью;

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;
- проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- организация лабораторно-производственной деятельности;
- освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

1.3. Результаты освоения программы преддипломной практики

Результатом освоения программы преддипломной практики является овладение обучающимися видами деятельности:

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;
 - проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
 - организация лабораторно-производственной деятельности;
- в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код ОК, ПК	Умения	Знания	Владения
ПК 1.1.	работать с нормативной документацией на методику анализа; выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; оценивать метрологические характеристики методики; оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования.	соответствий методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;	оптимальных методов анализа	выбор оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов.

	<p>подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования.</p>		
ПК 1.3	<p>подготавливать объекты исследований; выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</p>	<p>реагентов, материалов и растворов, необходимых для анализа</p>	<p>приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</p>
ПК 1.4	<p>организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и</p>	<p>химических веществ и оборудования</p>	<p>выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>

	утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности.		
ПК 2.1.	эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.	методик обслуживания и эксплуатации лабораторного испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий	обслуживать и эксплуатировать химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.2	выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию	методов химического и физико-химического качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ	проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.

	<p>синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</p>		
ПК 2.3	<p>работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа.</p>	<p>методы метрологической обработки результатов анализов</p>	<p>проведение метрологической обработки результатов анализа.</p>
ПК 3.1.	<p>организовывать работу коллектива; устанавливать производственные</p>	<p>планирования и организовывать работу в соответствии со</p>	<p>планировать и организовывать работу персонала</p>

	<p>задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; оценивать качество выполнения методов анализа; осуществлять внутрилабораторный контроль; обеспечивать качество работы лаборатории; управлять документацией; анализировать проблемы работы лаборатории.</p>	<p>стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.</p>	<p>производственных подразделений; анализировать производственную деятельность подразделения.</p>
ПК 3.2	<p>проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты; обеспечивать наличие средств коллективной защиты; обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;</p>	<p>безопасных условий процессов и производства.</p>	<p>контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.</p>

	<p>обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</p> <p>обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;</p> <p>планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве.</p>		
ПК 3.3.	<p>нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;</p> <p>владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;</p> <p>оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;</p> <p>планировать финансовую деятельность лаборатории;</p> <p>проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;</p> <p>оценивать производительность труда.</p>	<p>методы анализа производственной деятельности лабораторий и оценки экономической эффективности работы</p>	<p>участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</p>
ОК 01	<p>решать поставленные профессиональные задачи.</p>	<p>способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению подходам к химическому анализу</p>

ОК 02	приобретать и использовать с помощью информационных технологий необходимых в практической деятельности знаний и умений, работать с программным обеспечением аналитическим приборам; обрабатывать и систематизировать массивы данных.	осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, информационных технологий в профессиональной деятельности	поиск и выбор источников научно-технической информации для выполнения задач профессиональной деятельности; работать с программным обеспечением к аналитическим приборам; обрабатывать и систематизировать массивы данных.
ОК 04	организовывать работу коллектива лаборатории; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	знания эффективного взаимодействия с коллегами, руководством, клиентами.	способность на практике использовать умения и навыки в организации взаимодействия с коллективом
ОК 05	представлять результаты проведенного химического анализа в виде научного отчета, презентации или доклада.	методов представления результатов проведенного химического анализа в виде научного отчета, презентации или доклада	осуществление устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	готовность использовать техническую информацию на русском и иностранном языках для решения задач	профессиональной документации на государственном и иностранном языке.	основы научно-технического перевода

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Раздел/тема преддипломной практики	Виды работ на практике	Общая трудоемкость, ч	Форма контроля
1	Тема 1. Цели и задачи преддипломной практики. Ознакомление с основными методиками.	Составление и согласование плана выполнения дипломного проекта, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности. Тематика преддипломной практики определяется тематикой их дипломного проекта и может проводиться в научно-исследовательском или проектном формате (при выполнении научно-исследовательской или расчетно-проектной работы соответственно).	50	Устный опрос по тематике исследования
2	Тема 2. Анализ материалов по теме исследования. Оформление преддипломной практики	Сбор научно-технической информации по теме дипломного проекта. Отработка аналитических методик. Преддипломная практика студентов проходит в научных и аналитических лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях РХТУ им. Д.И. Менделеева. Обучающиеся знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы анализа, проводят отдельные аналитические измерения, приобретают	94	Подготовка отчёта по преддипломной практике, доклад по тематике исследования

		<p>навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования. Обучающиеся знакомятся со структурой организации, нормативно-технологической документацией, изучают систему менеджмента и качества продукции. Основное внимание уделяется практическим вопросам качественного и количественного анализа фармацевтических препаратов.</p> <p>Во время прохождения преддипломной практики обучающиеся собирают материалы по тематике дипломного проекта, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.</p> <p>Сбор, обработка и систематизация материала. Оформление отчёта по преддипломной практике.</p>		
Всего:		<i>сумма часов</i>	144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Программа практики предусматривает выполнение студентами функциональных обязанностей на объектах профессиональной деятельности. Закрепление баз практик осуществляется руководством университета. Практика проводится в организациях на основе договоров, заключаемых между организацией и университетом.

До начала практики обучающийся совместно с руководителем практики от университета составляют календарный план прохождения практики. В нем в обязательном порядке должна быть отражена программа практики, а также учтена специфика места прохождения практики.

Перед прохождением практики обучающийся должен:

- в обязательном порядке пройти инструктаж по технике безопасности;
- ознакомиться с программой производственной практики;
- взять задание на практику у руководителя практики от университета, согласовать с ним время, место и способ получения консультаций.

По окончании практики обучающиеся предъявляют в университет:

- отчет по практике;
- дневник учета выполненных работ с подписями руководителя практики от организации;
- характеристика руководителя практики от организации с его подписью и оттиском печати организации.

По окончании практики обучающийся проходит защиту отчета по практике у руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета назначается из числа штатных преподавателей, а при необходимости могут привлекаться специалисты-практики на условиях совместительства. Приказом утверждается место и руководитель практики от организации.

В обязанности руководителя практики от организации входит:

- совместно с руководителем практики от университета, организовывать процесс прохождения практики в соответствии с договором, программой, утвержденным графиком и заданием прохождения практики;
- общее руководство практикой;
- в случае необходимости, совместно с руководителем практики от университета, согласовывает перемещения студентов по рабочим местам, в целях обеспечения наибольшей эффективности прохождения практики;
- наблюдение за работой практиканта;
- учет работы практиканта;
- обеспечение нормальных условий работы обучающихся: их размещение, оказание помощи в получении необходимых данных, организация консультаций и т.д.;
- обеспечение качественного проведения инструктажей по охране труда и технике безопасности на рабочем месте;

- обеспечение надлежащей требовательности к практиканту, как в отношении служебной дисциплины, так и в отношении выполнения программы практики;

- осуществление контроля производственной работой практиканта, помощь в правильности выполнения заданий на рабочем месте, знакомство с передовыми методами работы и консультация по производственным вопросам;

- составление характеристики о работе практиканта. В характеристике отмечается качество выполнения обучающимся программы практики, его отношение к работе, овладение производственными навыками, данные о выполнении программы и заданий практики и т.д.

В обязанности руководителя практики от университета входит:

- обеспечение контроля за качественным прохождением практики обучающимися и строгое соответствие ее программе;

- согласование с руководителем практики от организации графика прохождения практики обучающимися и выполнение ими индивидуальных заданий;

- организация, при необходимости, методической помощи руководству принимающей организации или руководителям практики от организации;

- контроль обеспечения практикантам нормальных условий труда со стороны администрации организации, где проходит практика;

- консультирование обучающихся в период практики по теоретическим и практическим вопросам;

- выезд на места практики в случае необходимости;

- контроль за составлением обещающимся отчета о практике, рецензирование отчета и деятельности;

- контроль за ведением дневников по практике;

- принятие зачета по практике и оценивание результатов освоения практики с оформлением зачетной книжки и ведомости.

В обязанности обучающихся во время прохождения практики входит:

- изучить предоставленную учебно-методическую документацию по практике;

- строго соблюдать правила техники безопасности;

- выполнять учебно-производственные задания, предусмотренные настоящей программой;

- выполнять поручения руководителя практики от организации по всем видам работ, предусмотренным программой подготовки специалистов среднего звена по выбранной специальности;

- вести дневник практики, в котором ежедневно регистрировать содержание проделанной работы;

- по окончании практики в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики, подготовить и сдать отчет и дневник.

После окончания практики руководитель от университета:

- знакомится с оценкой, данной обучающемуся руководителем практики от организации;

- изучает представленный обучающимся отчет по практике, оценивая его содержание и оформление;

- ставит оценку за практику.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы преддипломной практики требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории аналитической химии, оснащённой необходимым оборудованием, мастерской для обслуживания, настройки и калибровки аналитического оборудования.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 1) Аквадистиллятор АЭ-23;
- 2) рН-метр-милливольтметр рН-420;
- 3) Баня песочная лабораторная БП-1;
- 4) Весы лабораторные ВЛТЭ 510С;
- 5) Весы аналитические AND HR-100;
- 6) Вибровискозиметр SV-100;
- 7) Иономер И-510;
- 8) Колбонагреватель КН-250;
- 9) Программно-аппаратный комплекс на базе газового хроматографа «Хроматэк-кристалл»;
- 10) Мешалка лабораторная верхнеприводная Stegler HS с подогревом;
- 11) Мешалка магнитная без подогрева Ритм-01;
- 12) Мешалка магнитная Таглер ММ-135;
- 13) Микровесы ВЛ-120М;
- 14) Микроскоп биологический монокулярный МикроВид;
- 15) Спектрофотометр однолучевой СФ-104;
- 16) Спектрофотометр однолучевой СФ-102;
- 17) Титратор потенциометрический автоматический АТП-02;
- 18) Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01;
- 19) Хроматограф жидкостный «Стайер-М».

Характеристики программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих	12 месяцев (ежегодное продление)

	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License		станциях и серверах	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
6	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Аналитическая химия. Под ред. А.А. Ищенко. Изд. 13-е. Учебник для СПО / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др. – ИЦ «Академия». – М., 2017. – 464 с.

2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Учебник для медицинских училищ и колледжей. М.: ГЭОТАР-Медия. – 2017. – 320 с.
3. Лекарствоведение: учебник для фармацевтических училищ и колледжей / Р.Н. Аляутдин и др. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 1056 с.
4. Потапов, В.М. Органическая химия: учебник / В.М. Потапов, С.Н. Татаринчик. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3978-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125700>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Основы биохимии Ленинджера в 3-х томах. Том 1: Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2017. – 694 с.
2. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам/ А. М. Борунов, Л. С. Красавина, Н. Я. Подхалюзина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 88 с.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения практики осуществляется руководителями практики в процессе проведения практики и приёма отчетов, а также сдачи обучающимися зачёта.

Основным отчетным документом, характеризующим и подтверждающим прохождение студентом практики, является дневник практики, в котором отражается текущая работа обучающегося в процессе практики:

- выданное практиканту индивидуальное задание на производственную практику;

- календарный план выполнения практикантом программы практики с отметками о полноте и уровне его выполнения;

- анализ состава и содержания выполненной обучающимся практической работы с указанием структуры, объемов, сроков выполнения и ее оценки руководителем практики от организации;

- характеристика и оценка работы обучающегося в период практики руководителем практики от организации, а в дальнейшем и руководителем практики от университета.

Кроме заполнения разделов дневника, обучающийся должен подготовить отчет по практике.

Отчет по производственной практике должен быть небольшим по объему (не более 30 страниц) и составлен по основным разделам программы с учетом индивидуального задания.

Отчет по производственной практике должен включать:

- титульный лист;
- характеристику руководителя;
- оглавление;
- краткую характеристику объекта практики;
- перечень выполненных работ на производственной практике;
- обзор собранных материалов;
- приложения.

Отчёт брошюруется и помещается в папку. К отчёту прилагается дневник, заверенный руководителем по месту прохождения практики с печатью.

Отчёт подписывается студентом и заверяется руководителем по месту прохождения практики.

Характеристика руководителя от организации и от университета вписывается в дневник по практике или предоставляется в печатном виде.

4.1. Контроль результатов преддипломной практики

Результаты (освоенные профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Умения: работать с нормативной документацией на методику анализа;

	<p>выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; оценивать метрологические характеристики методики; оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования. Знания: нормативная документация на методику выполнения измерений; основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; основные методы анализа химических объектов; метрологические характеристики химических методов анализа; метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа; метрологические характеристики лабораторного оборудования. Практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.</p>
<p>ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.</p>	<p>Умения: выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования. Знания: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; классификация химических методов анализа; классификация физико-химических методов анализа; теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; методы расчета концентрации вещества по данным анализа; лабораторное оборудование химической лаборатории; классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к</p>

	<p>предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию.</p> <p>Практический опыт: выбор оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов.</p>
<p>ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.</p>	<p>Умения: подготавливать объекты исследований; выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выполнять стандартизацию растворов; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</p> <p>Знания: нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; технику выполнения лабораторных работ.</p> <p>Практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</p>
<p>ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>	<p>Умения: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности.</p> <p>Знания: правила охраны труда при работе в химической лаборатории; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</p>

	<p>правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.</p> <p>Практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>
<p>ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.</p>	<p>Умения: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</p> <p>осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;</p> <p>проводить калибровку лабораторного оборудования;</p> <p>работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.</p> <p>Знания: виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;</p> <p>правил отбора проб с использованием специального оборудования;</p> <p>правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.</p> <p>Практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;</p> <p>готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.</p>
<p>ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</p>	<p>Умения: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</p> <p>проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</p> <p>осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</p> <p>использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</p>

	<p>осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</p> <p>выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</p> <p>Знания: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;</p> <p>классификации методов химического анализа;</p> <p>классификации методов физико-химического анализа;</p> <p>показатели качества методик количественного химического анализа;</p> <p>правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</p> <p>методы анализа воды, требования к воде;</p> <p>методы анализа газовых смесей;</p> <p>виды топлива;</p> <p>методы анализа органических продуктов;</p> <p>методы анализа неорганических продуктов;</p> <p>методы анализа металлов и сплавов;</p> <p>методы анализа почв;</p> <p>методы анализа нефтепродуктов.</p> <p>Практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</p> <p>проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.</p>
<p>ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов</p>	<p>Умения: работать с нормативной документацией;</p> <p>представлять результаты анализа;</p> <p>обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</p> <p>оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</p> <p>проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>оценивать метрологические характеристики метода анализа.</p> <p>Знания: основные метрологические характеристики метода анализа;</p> <p>правила представления результата анализа;</p> <p>виды погрешностей;</p> <p>методы статистической обработки данных.</p> <p>Практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа.</p>

<p>ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива; устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям; оценивать качество выполнения методов анализа; осуществлять внутрилабораторный контроль; обеспечивать качество работы лаборатории; управлять документацией; анализировать проблемы работы лаборатории.</p> <p>Знания: особенности менеджмента в области профессиональной деятельности; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории; правила ведения внутрилабораторного контроля; правила ведения документации; требования к качеству результатов испытаний.</p> <p>Практический опыт: планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; анализировать производственную деятельность подразделения.</p>
<p>ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.</p>	<p>Умения: проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных; контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты; обеспечивать наличие средств коллективной защиты; обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности; обеспечивать соблюдение правил электробезопасности; оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</p>

	<p>обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами; планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве.</p> <p>Знания: инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях; основные требования организации труда; виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила оказания первой доврачебной помощи; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; виды инструктажа; ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны.</p> <p>Практический опыт: контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.</p>
<p>ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы</p>	<p>Умения: нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных; владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности; оценивать экономическую эффективность работы лаборатории; планировать финансовую деятельность лаборатории; проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов; оценивать производительность труда.</p> <p>Знания: механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; экономику, организацию труда и организацию производства;</p>

	<p>порядок тарификации работ и рабочих; норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;</p> <p>оценки эффективности работы лаборатории.</p> <p>Практический опыт: участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: решать поставленные профессиональные задачи.</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: приобретать и использовать с помощью информационных технологий необходимых в практической деятельности знаний и умений.</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации</p>
<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Умения: представлять результаты проведенного химического анализа в виде научного отчета, презентации или доклада.</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.</p>
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: работать с программным обеспечением к аналитическим приборам; обрабатывать и систематизировать массивы данных.</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>

<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Умения: готовность использовать техническую информацию на русском и иностранном языках для решения задач</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>
---	--

4.2. Оценка результатов прохождения преддипломной практики

Уровень подготовки обучающихся при проведении практики определяется оценками: «Зачтено», «Не зачтено».

«Зачтено» - ставится, если обучающийся:

- свободно обобщает и дифференцирует понятия и термины;
- грамотно заполняет документацию, относящуюся к профессиональной деятельности;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы дифференцированного зачета;
- свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении);
- отсутствие замечаний по заполнению дневника и отчета практики;
- в аттестационном листе освоены все профессиональные и общие компетенции;
- положительная характеристика по результатам прохождения практики.

«Не зачтено» - ставится, если обучающийся

- допускает грубые нарушения в ходе прохождения практики;
- не отвечает на вопросы дифференцированного зачета;
- не имеет дневника и отчета практики, положительной характеристики по результатам прохождения практики.
- в аттестационном листе не освоены профессиональные и общие компетенции;
- отрицательная характеристика с места прохождения производственной практики или ее отсутствие.

Обучающийся, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший отрицательный отзыв о работе, может быть отчислен за академическую задолженность. В случае уважительной причины обучающийся направляется на практику вторично, в свободное от учебы время.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения: очная

Квалификация: техник

Москва, 2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель и структура итоговой аттестации

Целью итоговой аттестации является установление уровня и качества подготовленности обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО).

Итоговая аттестация (далее – ИА) проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта.

Демонстрационный экзамен проводится по компетенции Лабораторный химический анализ.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

1.2 Трудоемкость итоговой аттестации в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость ИА составляет 6 недель, 216 часов. В том числе:

- подготовка дипломного проекта и подготовка к сдаче демонстрационного экзамена, составляет 4 недели, 144 часа;
- защита дипломного проекта и сдача демонстрационного экзамена составляет 2 недели, 72 часа.

1.3 Область применения программы ИА

Программа итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Область профессиональной деятельности выпускников: химическое, химико-технологическое производство.

Обучающиеся готовятся к выполнению следующих видов деятельности:

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;
- проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- организация лабораторно-производственной деятельности.
- освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (лаборант химического анализа).

Выпускник, освоивший ОПОП СПО должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

Освоение одной или нескольких профессий рабочих (лаборант химического анализа):

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Вид итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта.

Дипломный проект является одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по ООП СПО. Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных студентом знаний и умений, формированию общих и профессиональных компетенций. На проведение итоговой аттестации отведено две недели. Тема дипломного проекта соответствует содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются на основе профессиональных стандартов и с учетом оценочных материалов, разработанных экспертами союза «Агентство развития профессиональных

сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»).

Дипломный проект должен быть направлен на решение конкретных задач в области профессиональной деятельности выпускника. Выпускная квалификационная работа (дипломный проект) должна иметь актуальность и практическую значимость и выполняться по возможности по предложениям (заказам) образовательных учреждений, организаций, предприятий. Дипломный проект позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, инновационным, конструкторским, организационным и другим вопросам. Дипломный проект включает в себя материалы по базовым дисциплинам и междисциплинарным курсам.

Защита дипломного проекта проводится с целью выявления соответствия уровня и качества подготовки выпускников ФГОС СПО в части требований к уровню подготовки выпускников и дополнительным требованиям, установленным РХТУ им. Д.И. Менделеева, а также готовности выпускника к профессиональной деятельности.

Для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия используются контрольно-измерительные материалы и инфраструктурные листы, разработанные экспертами Ворлдскиллс на основе конкурсных заданий и критериев оценки Финала Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia), предшествующего году выпуска обучающихся по компетенции Лабораторный химический анализ.

Задания включают все модули заданий Финала Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) и предполагают схему начисления баллов, составленной согласно требованиям технического описания, а также подробным описанием критериев оценки выполнения заданий.

Разработанные задания, применяемые оценочные средства и инфраструктурные листы утверждаются национальными экспертами по компетенциям, являются едиными для всех обучающихся, сдающих демонстрационный экзамен. Любые изменения утвержденного пакета экзаменационных заданий, условий и времени их выполнения осуществляются с согласия Союза «Ворлдскиллс Россия» и подлежат обязательному согласованию с национальными экспертами.

Экзаменационные задания выдаются участникам непосредственно перед началом экзамена. На изучение материалов и дополнительные вопросы выделяется время, которое не включается в общее время проведения экзамена.

2.2. Содержание итоговой аттестации

Примерная тематика дипломных проектов:

№ п/п	Тема дипломного проекта	Наименование профессиональных модулей, отражаемых в
-------	-------------------------	---

		работе
1.	Разработка методики пробоподготовки для качественного и количественного определения ацетилсалициловой кислоты в лекарственных формах методом жидкостной хроматографии	<p>ПМ. 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных объектов</p> <p>ПМ. 02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</p> <p>ПМ. 03 Организация лабораторно-производственной деятельности</p> <p>ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих</p>
2.	Разработка методики пробоподготовки для качественного и количественного определения теофиллина в лекарственных формах методом жидкостной хроматографии	
3.	Разработка методики пробоподготовки для качественного и количественного определения теобромина в растительном сырье методом жидкостной хроматографии	
4.	Разработка методики качественного и количественного определения антибиотика рифабутин спектрофотометрическим методом	
5.	Разработка методики качественного и количественного определения ацетилсалициловой кислоты в лекарственной форме методом жидкостной хроматографии	
6.	Разработка методики качественного и количественного определения примеси салициловой кислоты в субстанции ацетилсалициловой кислоты методом жидкостной хроматографии	
7.	Разработка методики качественного и количественного определения теофиллина в лекарственных формах методом жидкостной хроматографии.	
8.	Разработка методики определения остаточных органических растворителей в готовой лекарственной форме методом газо-жидкостной хроматографии	
9.	Определение содержания воды в готовых лекарственных формах методом кулонометрического титрования по Фишеру.	
10.	Разработка методики качественного и количественного определения теобромина в растительном сырье методом жидкостной хроматографии	
11.	Кондуктометрический и потенциометрический методы титрования ацетилсалициловой кислоты. Сравнение. Метрологические характеристики.	
12.	Определение неорганических анионов в субстанции фосфазид.	
13.	Разработка методики количественного определения гидроклоридов папаверина и дибазола в двухкомпонентной смеси методом спектрофотометрии	
14.	Разработка методики количественного определения фурацилина в лекарственной форме методом спектрофотометрии	

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ИА требует наличия аудитории для теоретических занятий и самостоятельной работы; лаборатории, оснащённые необходимым оборудованием.

Оборудование учебного кабинета: презентационная техника; ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций; доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 1) Аквадистиллятор АЭ-23;
- 2) рН-метр-милливольтметр рН-420;
- 3) Баня песочная лабораторная БП-1;
- 4) Весы лабораторные ВЛТЭ 510С;
- 5) Весы аналитические AND HR-100;
- 6) Вибровискозиметр SV-100;
- 7) Иономер И-510;
- 8) Колбонагреватель КН-250;
- 9) Программно-аппаратный комплекс на базе газового хроматографа «Хроматэк-кристалл»;
- 10) Мешалка лабораторная верхнеприводная Stegler HS с подогревом;
- 11) Мешалка магнитная без подогрева Ритм-01;
- 12) Мешалка магнитная Таглер ММ-135;
- 13) Микровесы ВЛ-120М;
- 14) Микроскоп биологический монокулярный МикроВид;
- 15) Спектрофотометр однолучевой СФ-104;
- 16) Спектрофотометр однолучевой СФ-102;
- 17) Титратор потенциометрический автоматический АТП-02;
- 18) Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01;
- 19) Хроматограф жидкостный «Стайер-М».

Характеристики программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую)

	1 year Educational License			версию продукта)
3	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы.

Основная литература:

1. Аналитическая химия. Под ред. А.А. Ищенко. Изд. 13-е. Учебник для СПО / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др. – ИЦ «Академия». – М., 2017. – 464 с.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Учебник для медицинских училищ и колледжей. М.: ГЭОТАР-Медия. – 2017. – 320 с.
3. Лекарствоведение: учебник для фармацевтических училищ и колледжей / Р.Н. Аляутдин и др. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 1056 с.
4. Потапов, В.М. Органическая химия: учебник / В.М. Потапов, С.Н. Татаринчик. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3978-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125700>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Основы биохимии Ленинджера в 3-х томах. Том 1: Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2017. – 694 с.
2. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам/ А. М. Борунов, Л. С. Красавина, Н. Я. Подхалюзина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 88 с.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность -

физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Общие требования к организации, проведению и оценке ИА

К итоговой аттестации допускаются обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Итоговая аттестация – защита дипломного проекта проводится итоговой экзаменационной комиссией (ИЭК).

Защита дипломного проекта является обязательной процедурой итоговой аттестации студентов, завершающих обучение по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. Она

проводится публично на открытом заседании ИЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- дипломный проект (пояснительная записка);
- задание на выполнение дипломного проекта;
- отзыв руководителя дипломного проекта;
- рецензия на дипломный проект;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

Решение о присуждении выпускнику квалификации «Техник» по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений принимается на заседании ИЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

4.2 Критерии оценки дипломного проекта

Критерии оценки дипломного проекта:

– оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы и проблемы исследования, соблюдение логики и качественное оформление работы, содержательность доклада и информационно-аналитического материала, правильные ответы на вопросы членов комиссии;

– оценка «хорошо» присваивается при соответствии вышеперечисленных критериях, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов и / или недостатков в представлении результатов к защите; обучающийся правильно отвечает на вопросы комиссии;

– оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, нарушения логической последовательности в изложении и содержании ВКР, ошибки в наглядном представлении работы; обучающийся испытывает затруднения при ответах на вопросы членов комиссии;

– оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, грубые нарушения логической последовательности в изложении и содержании ВКР, отсутствие наглядного представления работы; обучающийся допускает существенные ошибки, не справляется с ответом(ами) на вопросы членов комиссии.

4.3. Критерии оценки демонстрационного экзамена

Выполненные экзаменационные задания оцениваются в соответствии со схемой начисления баллов, разработанными на основании характеристик компетенций, определяемых техническим описанием.

Итоговая оценка за дипломный проект в ходе ИА выставляется по

результатам выполнения и публичной защиты дипломного проекта, оценки за демонстрационный экзамен. Обучающиеся, выполнившие дипломный проект, но получившие при защите оценку «неудовлетворительно», или получившие оценку «неудовлетворительно» на демонстрационном экзамене имеют право на повторную защиту не ранее чем через шесть месяцев после прохождения итоговой аттестации впервые. Обучающийся, получивший оценку «неудовлетворительно» при защите дипломного проекта, отчисляется из РХТУ им. Д.И. Менделеева и получает справку об обучении и (или) о периоде обучения образца, самостоятельно установленного РХТУ им. Д.И. Менделеева.