

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

ХИМИК - АНАЛИТИК

Документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке,
присваивающий квалификацию «Химик-аналитик».

Объем: 252 часов

«Химик - аналитик»: дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки.

Составители программы:

ЖУКОВА Наталья Вячеславовна, декан естественно-технологического факультета, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения, кандидат химических наук;
ЯМАШКИН Семен Александрович, профессор кафедры химии, технологии и методик обучения, доктор химических наук.

Рецензенты:

ШАБАРИН Александр Александрович, доцент кафедры неорганической и аналитической химии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»;

МИЛЕШИНА Регина Александровна, преподаватель химии ГБПОУ РМ «Саранский техникум сферы услуг и промышленных технологий».

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 (с изменениями и дополнениями);
- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ- 1/05вн);
- Письмо Минобрнауки России от 21.04.2015 N ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 сентября 2015 г. N 640н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 октября 2014 г. N 689н «Об утверждении профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении»;
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева»;
- Локальные акты Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», регулирующие деятельность по реализации дополнительных профессиональных программ.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Химик - аналитик» (далее – программа) разработана с учетом профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. № 544н, и профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10.10.2014 г. № 689н.

1.2. Требования к слушателям: к освоению программы допускаются лица, имеющие/получающие высшее образование.

1.3. Форма освоения программы: очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Нормативный срок освоения программы – не менее 2 месяцев.

1.4. Цель и планируемые результаты обучения

Цель – формирование у слушателей компетенций для выполнения нового вида профессиональной деятельности по проведению химического анализа.

Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации:

Вид профессиональной деятельности	Группа занятий	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Код	Уровень квалификации
Осуществление химического анализа	Химики	Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа	Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа	A/01.4	4
			Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава	A/02.4	4
		Организация и осуществление работ по химическому анализу	Организация проведения процессов химического анализа	B/01.5	5
			Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа	B/02.5	5

Присваиваемая квалификация: Химик-аналитик.

Показатель уровня квалификации (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»):

Уровень	Полномочия и ответственность	Характер умений	Характер знаний	Основные пути достижения уровня квалификации
4	<p>Самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели</p> <p>Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений</p> <p>Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации</p>	<p>Разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений</p>	<p>Применение профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе, инновационных</p> <p>Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации</p>	<p>Образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата.</p> <p>Образовательные программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена.</p> <p>Дополнительные профессиональные программы.</p> <p>Практический опыт.</p>
5	<p>Самостоятельная деятельность по решению практических задач, требующих самостоятельного анализа ситуации и ее изменений</p> <p>Участие в управлении решением поставленных задач в рамках подразделения</p> <p>Ответственность за решение поставленных задач или результат деятельности группы работников или подразделения</p>	<p>Решение различных типов практических задач с элементами проектирования</p> <p>Выбор способов решения в изменяющихся условиях рабочей ситуации</p> <p>Текущий и итоговый контроль, оценка и коррекция деятельности</p>	<p>Применение профессиональных знаний технологического или методического характера</p> <p>Самостоятельный поиск информации, необходимой для решения поставленных профессиональных задач</p>	<p>Образовательные программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена, программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих).</p> <p>Основные программы профессионального обучения – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения</p>

				квалификации рабочих, служащих Дополнительные профессиональные программы Практический опыт
--	--	--	--	---

Слушатели, освоившие программу, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, готовы решать следующие **профессиональные задачи**:

- подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для проведения анализов;
- приготовление проб различной концентрации;
- выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- обработка и оформление результатов анализа;
- соблюдение требований нормативно-технической документации, требований охраны труда и экологической безопасности.

Планируемые результаты обучения

Программа направлена на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. № 544н:

ВД – 1. Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/01.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-1.1	Определение отдельных групп показателей качества воды в соответствии с требованиями и спецификой использования воды (В/01.5/ТД2)	<ul style="list-style-type: none"> • Требования и специфику использования воды • Показатели качества воды • Методики (методы) изменений 	<ul style="list-style-type: none"> • Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применение правил учета и документирования результатов химических анализов на практике.
ПК-1.2	Выполнение химических анализов питьевой воды из распределительных сетей для	<ul style="list-style-type: none"> • Правила отбора образцов • Правила учета и документирования результатов химических 	<ul style="list-style-type: none"> • Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем 	<ul style="list-style-type: none"> • Владение методами химического и физико-химического анализа воды. • Применение правил учета и

	определения соответствия санитарным правилам и нормам (В/01.5/ТД7)	анализов <ul style="list-style-type: none"> • Методики (методы) изменений 	водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. <ul style="list-style-type: none"> • Обеспечивать экономичное использование материалов и химических реагентов, реактивов при выполнении химических анализов воды. 	документирования результатов химических анализов на практике.
--	--	--	--	---

ВД – 2. Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/02.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-2.1	Контроль на всех стадиях выполнения химического анализа, а также контроль показателей качества (точности, правильности, прецизионности) в соответствии с требованиями методики измерения (В/02.5/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Требования к испытательным лабораториям • Правила и требования экологически безопасного обращения с химическими реагентами, реактивами и химическими веществами • Правила безопасности при хранении, транспортировании и применении реагентов 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов • Выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, а также химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии с требованиями методик измерений • Обосновывать рациональное расходование материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты • Контролировать правильное хранение и складирование химических реагентов, рациональное расходование реагентов 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность использовать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов • Способность рационального расходования материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты • Проведение соответствия качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам

			<ul style="list-style-type: none"> • Проверять соответствие качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам 	
--	--	--	--	--

Программа направлена на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10.10.2014 г. № 689н:

ВД – 3. Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы (А/01.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-3.1	Проверка состояния рабочего места на соответствие нормативной документации (А/01.3/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Правила по охране труд • Инструкция по пожарной безопасности • Инструкция по экологической безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> • Производить уборку перед началом работы и по ее завершении • Применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты • Контролировать условия окружающей среды с записью в журнале • Проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Подготавливать материалы, комплектующие изделия для химико-физических анализов 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность осуществлять работу на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации • Способность проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Способность работать в команде, следовать правилам техники безопасности при выполнении лабораторных операций

ВД – 4. Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы (А/04.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-4.1	Анализ материалов в соответствии с требованиями нормативной документации (А/04.3/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Основы аналитической химии • Основы физической химии • Методика проведения химико-физического анализа 	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать параметры проведения химико-физических испытаний в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации • Производить периодические испытания стандартных образцов материалов в соответствии с графиком проверки • Производить анализ растворов, материалов и комплектующих/образцов изделий в соответствии с методами и методиками испытаний 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность применять методы и методики испытаний комплектующих/образцов изделий • Способность испытывать образцы новых растворов, материалов и комплектующих/образцов изделий • Способность оценивать результаты испытаний материалов

Трудоемкость программы – 252 часов.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы
профессиональной переподготовки
«Химик - аналитик»

Код компетенции	№	Наименование дисциплин	Всего часов	В том числе			Форма промежуточной аттестации
				Лекции (очно или с использованием ДОТ)	Практические занятия (очно или с использованием ДОТ)	Самостоятельная работа	
ПК-2.1 ПК-3.1	1	Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа	36	2	4	30	Зачет
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1	1	Основы аналитической химии	40	4	6	30	Зачет
ПК-2.1 ПК-3.1	3	Техника подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов	50	4	6	40	Зачет
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1	4	Технология выполнения химических и физико-химических анализов	74	4	14	56	Зачет
		Всего	200	14	30	156	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1		Итоговая аттестация	52				Итоговый экзамен
		ВСЕГО ЧАСОВ	252				

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Химик - аналитик»

Наименование дисциплин	Распределение аудиторной нагрузки по месяцам / неделям																Форма отчетности	
	В	А	сентябрь				октябрь				октябрь-ноябрь			ноябрь-декабрь				
	252	44	02-08	09-15	16-22	23-30	01-06	07-13	14-20	21-27	28-03	04-10	11-17	18-24	25-01	02-08		09-15
Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа	36	6					2	2	2									Зачет
Основы аналитической химии	40	10					2	2	2	2	2							Зачет
Техника подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов	50	10					2	2	2	2	2							Зачет
Технология выполнения химических и физико-химических анализов	74	18					2	4	4	4	4							Зачет
Итоговая аттестация	52																ИЭ	Итоговый экзамен
Итого	252	44					8	10	10, 3	8	8, 3							

В – всего часов А – аудиторные занятия Э – экзамен З – зачет ИЭ – итоговый экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Перечень рабочих программ дисциплин Профессионального модуля:

4.1 Рабочая программа дисциплины «Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа»

4.2 Рабочая программа дисциплины «Основы аналитической химии»

4.3 Рабочая программа дисциплины «Техника подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов»

4.4 Рабочая программа дисциплины «Технология выполнения химических и физико-химических анализов»

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков (компетентностей), сведения об оценочных средствах *приводятся в рабочих программах каждой дисциплины.*

5.1. Форма и процедура итоговой аттестации

Итоговая аттестация по программе «Химик - аналитик» проводится в форме итогового экзамена (ИЭ).

Итоговый экзамен – оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения в целом и в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных слушателем общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Итоговая аттестация слушателей осуществляется аттестационной комиссией.

Основные функции аттестационных комиссий:

– комплексная оценка уровня знаний и умений, компетенции слушателей с учетом целей обучения, вида ДПП, установленных требований к результатам освоения программы;

– определение уровня освоения программы профессиональной переподготовки;

– рассмотрение вопросов о предоставлении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки права на ведение профессиональной деятельности в сфере общего образования с присвоением квалификации Лаборант химического анализа.

Порядок проведения итоговой аттестации

Порядок проведения итогового экзамена доводится до сведения слушателей по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки не позднее, чем за 2 месяца до начала итоговой аттестации.

Сроки проведения итогового экзамена по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки устанавливаются приказом Института о проведении итоговой аттестации слушателей. Дата и время проведения доводятся до всех членов аттестационной комиссии и слушателей, завершающих обучение по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки не позднее, чем за 30 дней до итогового экзамена.

К итоговому экзамену допускаются лица, завершившие обучение по дополнительной профессиональной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Допуск слушателей дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки к итоговому экзамену оформляется приказом по институту не позднее, чем за 7 дней до даты начала итоговой аттестации, указанной в приказе о проведении итоговой аттестации.

Итоговый экзамен проводится по месту нахождения профильной кафедры в устной форме.

Кафедра создает все необходимые условия для подготовки слушателей к итоговому экзамену, включая учебно-методическое обеспечение итоговой аттестации и проведение консультаций.

Аттестационная комиссия в количестве не менее двух третей состава проводит итоговый экзамен слушателей на открытом заседании.

Решение аттестационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты итогового экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Результаты итогового экзамена оформляются протоколом заседания аттестационной комиссии.

Протоколы заседаний аттестационной комиссии подписывают председатель аттестационной комиссии (в случае отсутствия председателя по уважительной причине – его заместитель), все присутствующие на заседании члены аттестационной комиссии, а также секретарь, его оформивший.

Результаты итогового экзамена объявляются в день их проведения после оформления протокола заседания аттестационной комиссии.

Выдача слушателям документов о квалификации осуществляется в соответствии с приказом Института об отчислении в связи с завершением обучения на основании решения аттестационной комиссии по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки.

Результаты итоговых аттестационных испытаний могут быть признаны председателем аттестационной комиссии недействительными в случае нарушения процедуры проведения итоговой аттестации.

5.2. Оценочные средства итоговой аттестации

Паспорт фонда оценочных средств итоговой аттестации по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки «Химик - аналитик»

№ п/п	Фонды контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции
1	Итоговая аттестация	Итоговый экзамен	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1

Перечень оценочных средств

Вопросы для подготовки к итоговому экзамену

Первые вопросы (знать)

1. Охарактеризуйте значение аналитической химии для производства и науки.
2. Определите задачи качественного анализа. Опишите методы качественного анализа.
3. Охарактеризуйте чувствительность аналитических реакций и ее показатели (открываемый минимум и ее предельное разбавление.). Опишите основные условия обнаружения ионов в растворе.
4. Охарактеризуйте анализ сухого вещества. Опишите процедуру перевода веществ в раствор.
5. Сформулируйте современное представление о природе кислот и оснований.
6. Охарактеризуйте применение в качественном анализе для открытия, разделения и маскировки ионов.
7. Охарактеризуйте применение закона действия масс к обратимым реакциям. Запишите уравнение константы химического равновесия. Перечислите основные положения теории электролитической диссоциации.
8. Охарактеризуйте буферные растворы. Опишите механизм их действия. Опишите вывод формул для вычисления концентрации ионов водорода и рН буферных растворов. Охарактеризуйте значение в качественном анализе.
9. Сформулируйте задачи и методы количественного анализа.
10. Охарактеризуйте сущность гравиметрического анализа, его виды, сущность метода осаждения.
11. Охарактеризуйте сущность титриметрического метода, его отличие от гравиметрического метода. Опишите требования к реакциям в объемном анализе.

12. Опишите сущность и классификация методов редоксидиметрии. Перечислите стандартные редоксидиметрии потенциалы. Опишите методику их определения.

13. Опишите сущность и классификация физико-химических методов анализа. Опишите основные способы определения концентрации веществ в инструментальных методах анализа (по градуировочному графику, метод одного стандарта, метод добавок стандарта), приведите примеры использования.

Вторые вопросы (уметь)

1. Опишите технику безопасного проведения химического анализа в лаборатории. Перечислите основные правила поведения в химической лаборатории.

2. Опишите условия образования и растворения осадков. Раскройте суть понятий: полнота осаждения, солевой эффект, методика решения задач.

3. Предложите схему качественного анализа смеси, содержащей катионы I и II аналитических групп. Запишите специфические реакции открытия катионов II группы.

4. Составьте схему анализа, напишите уравнения реакций анализа смеси сухих веществ: хлорид аммония, нитрат кальция, нитрат кобальта.

5. Раскройте суть понятия произведение растворимости. Опишите вывод формулы. Опишите методику вычисления: а) произведения растворимости по растворимости с учетом и без учета активности; б) растворимости по произведению растворимости.

6. Опишите основные операции метода осаждения. Опишите требования к осадкам: а) к осаждаемой форме, б) к весовой форме. Охарактеризуйте вычисление результатов весовых определений.

7. Опишите аморфные и кристаллические осадки. Охарактеризуйте влияние температуры, рН раствора, солевого эффекта и др. факторов на полноту осаждения. Опишите условие образования кристаллических и аморфных осадков.

8. Опишите способы титрования. Охарактеризуйте метод пептирования и расчет по этому методу. Охарактеризуйте метод отдельных навесок. Опишите прямое титрование. Охарактеризуйте метод замещения и обратного титрования. Покажите связь между различными способами. Сходство и различие.

9. Изобразите кривую титрования сильной кислоты сильным основанием и обратно. Изобразите кривую титрования слабой кислоты сильным основанием и наоборот. Охарактеризуйте принцип построения, значение кривых титрования.

10. Опишите способы приготовления основных рабочих растворов методом нейтрализации, (кислот: HCl , H_2SO_4), (щелочей: NaOH , солей). Опишите методы определения содержания щелочей в растворе (метод, методика определения, расчет), солей, кислот.

11. Охарактеризуйте сущность метода перманганатометрии. Раскройте суть процедур: расчет молярной массы эквивалента KMnO_4 в различных

средах, приготовление раствора KMnO_4 , установка титра, определение окисляемости воды.

12. Опишите сущность метода иодометрии: а) определение восстановителей, б) определение окислителей. Опишите приготовление рабочих растворов: йода, тиосульфата натрия. Сформулируйте теоретические основы, методика, расчет.

13. Охарактеризуйте сущность методов осаждения. Опишите требования к реакциям. Перечислите принципы построения кривых титрования в методе аргентометрии. Опишите способы фиксирования точки эквивалентности в методе аргентометрии: а) безиндикаторные, б) индикаторные.

Третьи вопросы (владеть)

1. Вычислите концентрацию ионов H^+ и рН ацетатной буферной смеси, содержащей 0,1 М уксусной кислоты и 0,01 М ацетата натрия.

2. Вычислить, во сколько раз молярная растворимость сульфата бария в чистой воде превышает растворимость этой соли в 0,05 М растворе сульфата натрия. $\text{P.P. BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

3. Расчитайте объем 0,5 н раствора хлороводородной кислоты, который следует взять для осаждения серебра из 0,5190 г препарата серебра, содержащего 50% серебра.

4. Определите нормальность и титр раствора HCl , если известно, что на титрование 0,4787 г буры, растворенной в произвольном объеме, израсходовано 24 мл раствора HCl .

5. Определить массовую долю железа в железной проволоке, если для анализа взята навеска проволоки, равная 0,0920 г. После анализа масса гравиметрической формы Fe_2O_3 оказалась равной 0,1200 г.

6. Определите чему равна жесткость воды, если на титрование 200мл ее израсходовано 2,1мл HCl с титром 0,003646 г/мл.

7. Рассчитайте чему равна нормальность раствора KMnO_4 , если на титрование навески щавелевой кислоты 0,1543г израсходовано 21мл его? (В кислой среде).

8. Вычислите сколько граммов технического KMnO_4 (окислитель в кислой среде), содержащего 4% примесей, необходимо взять для приготовления 5 л раствора, каждый мл которого оттитровывает 0,00112 г железа(II).

9. Определить постоянную жесткость воды, если на 100мл ее подействовали 10 мл 0,11 н раствора карбоната натрия. На титрования избытка карбоната натрия расходуется 6,2 мл раствора соляной кислоты, каждый мл которой содержит 0,00365 г хлороводорода.

10. Рассчитайте процентное содержание бромид-иона в соли, если известно, что навеска 0,6000 г бромида калия растворена в 250 мл. К 25 мл этого раствора прибавлено 35 мл 0,02 н раствора нитрата серебра. На обратное титрование нитрата серебра расходуется 6 мл роданида аммония, нормальность которого в 1,5 раза больше нормальности нитрата серебра.

11. Определите нормальность и титр раствора HCl , если известно, что на титрование 0,4787 г буры, растворенной в произвольном объеме, израсходовано 24 мл раствора HCl .

12. Определите процентное содержание MnO_2 в пиролюзите, если известно, что к раствору, приготовленному из 0,3946 г пиролюзита (MnO_2) прибавлено 50 мл 0,1 н щавелевой кислоты, а на титрование избытка щавелевой кислоты израсходовано 14 мл 0,12 н раствора KMnO_4

13. Известно, что к 25 мл раствора H_2S прибавлено 50 мл 0,0190 н раствора йода. На титрование избытка йода затрачено 11 мл 0,02 н раствора тиосульфата натрия. Определите, сколько граммов сероводорода содержится в анализируемом растворе.

Образец экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»**

Утверждаю
Ректор _____
«__» _____ 20__ г.

Дополнительная *профессиональная*
программа *профессиональной*
переподготовки «Химик - аналитик»
Итоговая аттестация

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определите задачи качественного анализа. Опишите методы качественного анализа.
2. Опишите аморфные и кристаллические осадки. Охарактеризуйте влияние температуры, рН раствора, солевого эффекта и др. факторов на полноту осаждения. Опишите условие образования кристаллических и аморфных осадков.
3. Определить постоянную жесткость воды, если на 100мл ее подействовали 10 мл 0,11 н раствора карбоната натрия. На титрования избытка карбоната натрия расходуется 6,2 мл раствора соляной кислоты, каждый мл которой содержит 0,00365 г хлороводорода.

«__» _____ 2020 г.

Зав. кафедрой химии, технологии
и методик обучения _____ О. А. Ляпина

Основные показатели оценки экзамена

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	Итоговый экзамен	Уровень сформированности профессиональных компетенций	<p>Оценка «отлично» выставляется слушателю, если он показал полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций); его ответы на вопросы носят проблемный характер, при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей, их описании используются материалы современных учебных пособий; при ответе используется терминология, соответствующая основным законам теории и практики профессиональной области, четко формулируется определение, основанное на понимании контекста из появления данного термина в системе понятийного аппарата; ответы на вопрос имеют логически выстроенный характер, часто используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; ярко выражена личная точка зрения слушателя, при обязательном владении фактическим и проблемным материалом, полученным на лекционных и практических занятиях и в результате самостоятельной работы.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется слушателю, если он показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой; его ответы на вопросы частично носят проблемный характер, при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей, а также описании профессиональной деятельности используются материалы современных пособий; при ответе используется терминология, соответствующая теории и практике профессиональной деятельности, где определение того или иного понятия формулируется без знания контекста его развития в системе профессионального понятийного аппарата; ответы на вопрос не имеют логически выстроенного характера, но используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; имеется личная точка зрения слушателя, основанная на фактическом и проблемном материале, приобретенной на лекционных, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, если он показал частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой; в его ответах на вопросы при раскрытии</p>

			<p>содержания вопросов недостаточно раскрываются и анализируются основные противоречия и проблемы;</p> <p>при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей, а также описания профессиональной деятельности недостаточно используются материалы современных пособий, допускаются фактические ошибки;</p> <p>представление профессиональной деятельности частично (не в полном объеме) рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации;</p> <p>при ответе используется терминология и дается ее определение без ссылки на авторов;</p> <p>ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, редко используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение;</p> <p>личная точка зрения слушателя носит формальный характер без умения ее обосновывать и доказывать.</p>
			<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, если он не показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций);</p> <p>при ответе обнаруживается отсутствие владением материалом в объеме изучаемой дополнительной профессиональной программы;</p> <p>при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников;</p> <p>представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации;</p> <p>при ответе на вопросы не дается трактовка основных понятий;</p> <p>ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.</p>

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию дополнительной профессиональной программы

Реализация дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Химик - аналитик» должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели должны

иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.2. Требования к материально-техническим условиям реализации программы

Материально-техническая база вуза, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом:

- учебные аудитории, оснащенные компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования Moodle;
- специализированная химическая лаборатория;
- мультимедийные средства поддержки обучения, адаптированные под современные форматы и требования;
- ресурсы для обучения людей с ограниченными возможностями;
- информационные базы как общеразвивающего, так и профессионального профиля;
- библиотечные ресурсы.

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической работы слушателей, предусмотренных учебным планом, представлена в таблице.

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 15 учебного корпуса № 2	Лекции	мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория № 14 учебного корпуса № 2	Практические занятия, самостоятельная работа	мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, обучающее программное обеспечение, электронные ресурсы
Лаборатория аналитической химии № 8 учебного корпуса № 2	Практические занятия	Лаборатория аналитической химии (штатив лабораторный, весы технические, набор гирь, электроплитка ЭПТ-1, авадистиллятор, муфельная печь, весы лабораторные, измеритель "Аэрокон", микролаборатория, РМС – Х «Ионометрия», центрифуга, шкаф вытяжной, автоматический титратор), мультимедийный проектор, экран, доска, компьютер.

Указанный перечень кабинетов соответствует инфраструктуре образовательной организации, реализующей дополнительную профессиональную программу, требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и Строительных норм и правил, в том числе в части санитарно-гигиенических условий процесса обучения, комфортных санитарно-бытовых условий, пожарной и электробезопасности, охраны труда, выполнения

необходимых объемов текущего и капитального ремонтов, а также образовательной среды, адекватной контингенту слушателей (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 4 октября 2010 г. N 98 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений»).

В аудиториях предусмотрено необходимое количество мест для слушателей, имеется мультимедийное оборудование, звукоусиливающая аппаратура, выход в интернет, кафедра для лектора.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению программы

Перечень необходимых учебно-методических изданий для успешного освоения программы приводится в рабочих программах дисциплин.

6.4. Требования к информационному обеспечению программы

Для слушателей программы должна быть создана возможность свободного бесплатного доступа к электронным ресурсам по содержанию изучаемых учебных дисциплин, размещенным в системе дистанционного образования MOODLE.

Перечень дополнительных интернет-ресурсов для освоения программы приводится в рабочих программах дисциплин.

6.5. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессиональной переподготовки рассчитана на 252 часов, из них 44 часа – аудиторная работа преподавателей со слушателями. Учебный график имеет рамочный характер и может видоизменяться в зависимости от заказчиков образовательных услуг.

Максимальный объем учебной нагрузки слушателя устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

Особенностями программы являются:

- модульная структура;
- компетентностный подход к обучению (выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей);
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей, возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное обучение).

Программа предполагает изучение материала по определенному алгоритму: теоретические аспекты вопроса – прикладные аспекты вопроса – самостоятельная работа слушателей по выполнению компетентностно-ориентированных заданий.

Теоретические знания, полученные слушателями, закрепляются в деятельностной форме на практических занятиях и при выполнении

самостоятельных заданий. Ориентация в программе на приоритет самостоятельной работы вызвана объективными тенденциями развития системы образования, главной из которых является ориентация на самостоятельную деятельность слушателей, а также обусловлена психологическими особенностями взрослого обучающегося: ведущая роль в процессе своего обучения – стремление к самореализации, самостоятельности, самоуправлению. Слушатели обладают жизненным опытом, который может быть использован в обучении его самого и его коллег, кроме того, взрослый обучающийся рассчитывает на скорейшее применение полученных в процессе обучения знаний, умений, навыков и качеств.

Слушателям предлагаются разнообразные формы самостоятельной работы: решение учебно-профессиональных задач и учебных ситуаций – кейсов, подготовка отчетной документации по лабораторным работам, презентаций, выполнение проектов (методических рекомендаций к выполнению лабораторных исследований).

По каждой дисциплине учебного плана предусмотрена промежуточная аттестация.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Охрана труда и техника безопасности
при проведении химического анализа»
дополнительной профессиональной программы профессиональной
переподготовки **«Химик - аналитик»**

Общая трудоемкость – 36 час.
Из них: аудиторных – 6 час.
в том числе лекционных – 2 час.
практических – 4 час.
Самостоятельная работа – 30 час.
Форма контроля – зачет

Составитель рабочей программы:
канд. хим. наук, доцент кафедры
химии, технологии и методик
обучения
Н. В. Жукова

Саранск 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – сформировать у слушателей необходимые знания о технике безопасности и правил поведения при работе в химической лаборатории.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о правилах ведения документацию установленного образца по охране труда, навыки соблюдения сроков ее исполнения и хранения;
- познакомить с правилами и нормами охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты при работе в лаборатории;
- вооружить знаниями, необходимыми для предотвращения возможных опасных и вредные факторов;
- сформировать знания о действии токсичных веществ на организм человека, а также о средствах защиты.

Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении»):

ВД – 2. Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/02.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-2.1	Контроль на всех стадиях выполнения химического анализа, а также контроль показателей качества (точности, правильности, прецизионности) в соответствии с требованиями методики измерения (В/02.5/ТД1)	<ul style="list-style-type: none">• Требования к испытательным лабораториям• Правила и требования экологически безопасного обращения с химическими реагентами, реактивами и химическими веществами• Правила безопасности при хранении, транспортировании и применении реагентов	<ul style="list-style-type: none">• Выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов• Выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, а также химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии с требованиями методик измерений• Обосновывать рациональное расходование материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты• Контролировать правильное хранение и складирование	<ul style="list-style-type: none">• Способность использовать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов• Способность рационального расходования материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты• Проведение соответствия качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным

			химических реагентов, рациональное расходование реагентов <ul style="list-style-type: none"> • Проверять соответствие качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам 	стандартам
--	--	--	--	------------

ВД – 3. Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы (А/01.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-3.1	Проверка состояния рабочего места на соответствие нормативной документации (А/01.3/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Правила по охране труда • Инструкция по пожарной безопасности • Инструкция по экологической безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> • Производить уборку перед началом работы и по ее завершении • Применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты • Контролировать условия окружающей среды с записью в журнале • Проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Подготавливать материалы, комплектующие изделия для химико-физических анализов 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность осуществлять работу на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации • Способность проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Способность работать в команде, следовать правилам техники безопасности при выполнении лабораторных операций

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- законодательство в области охраны труда;
- нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- действие токсичных веществ на организм человека;
- меры предупреждения пожаров и взрывов;
- порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты;

- предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты;
- виды и правила проведения инструктажей по охране труда;
- правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

Уметь:

- вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения;
- использовать экобиозащитную и противопожарную технику, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда, в т.ч. оценку условий труда и травмобезопасности.

Владеть:

- методикой заполнения и ведения технической документации установленного образца по охране труда;
- навыками соблюдения правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- навыками инструктажа подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа»

Код компетенции	№ п/п	Наименование тем	Всего час.	В том числе			Формы контроля
				ЛК (очно или с использованием ДОТ)	ПР (очно или с использованием ДОТ)	СР	
ПК-2.1 ПК-3.1	1.	Основы законодательства по охране труда	12	2	-	10	Компетентно-ориентированное задание № 1
	2.	Инструктаж по технике безопасности	12	-	2	10	Компетентно-ориентированное задание № 2
	3.	Меры безопасности в химической лаборатории	12	-	2	10	Компетентно-ориентированное задание № 3
ПК-2.1 ПК-3.1		Итоговая аттестация		Зачет			
		ИТОГО	36	2	4	30	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов	Содержание разделов учебной дисциплины
Тема 1. Основы законодательства по охране труда, 12 часов	Лекции, 2 часа, О	Цели и задачи охраны труда. Краткая характеристика дисциплины «Охрана труда», ее связь с предметами цикла и производственной практикой. Риск трудовой деятельности. Понятия травмы, несчастного случая, профессионального заболевания. Безопасность труда и основные мероприятия безопасности труда. Основные документы по законодательству по охране труда. Положение об охране труда в Конституции РФ.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 1
Тема 2. Инструктаж по технике безопасности, 12 часов	ПР, 2 часа, О, Р	Инструктаж. Повторный инструктаж. Инструктаж на рабочем месте. Допуск к работе. Обязанности начальника при возникновении несчастного случая. Понятие о несчастном случае на производстве. Оформление наряд-допуска на проведение опасных работ по установленной форме.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 2
Тема 3. Меры безопасности в химической лаборатории, 12 часов	ПР, 2 часа, О, Р	Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Средства и способы тушения пожаров. Меры безопасности при работе с химическими реактивами. Хранение и использование химических реактивов. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.
	Самостоятельная работа, 10 часов, П	Компетентностно-ориентированное задание № 3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Компетентностно-ориентированные задания № 1-3. <u>Продуктом, применимым в профессиональной деятельности</u> , являются материалы самостоятельно выполненных заданий: 1) № 1 – законодательство в области охраны труда; нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; 2) № 2 – ведение документации установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; 3) № 3 – соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при работе в химической лаборатории.	Задание № 1– ПК-3.1 Задание № 2 – ПК-3.1 Задание № 3– ПК – 2.1, ПК-3.1
Промежуточная аттестация по дисциплине	Тестирование	ПК-2.1 ПК-3.1

Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль включает в себя проверку выполнения компетентностно-ориентированных заданий. Содержание вопросов и заданий должно соответствовать содержанию дисциплины и позволять выявить уровень сформированности профессиональных компетентностей слушателей.

Задания могут содержать теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Компетентностно-ориентированное задание № 1.

1. Составить аналитическую справку о Федеральном законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
2. Перечислить статьи Трудовой Кодекс Российской Федерации, регламентирующие охрану труда.
3. Составить аналитическую справку по Положению о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.
4. Составить перечень основных документов по законодательству по охране труда.

Компетентностно-ориентированное задание № 2.

1. Составить инструкцию по технике безопасности для лаборанта химической лаборатории.
2. Составить план организации «допуска к работе» в химической лаборатории.
3. Оформите наряд-допуска на проведение опасных работ по установленной форме.

Компетентностно-ориентированное задание № 3.

1. Провести анализ вредных и опасных факторов химической лаборатории. Причислите основные негативные факторы на промышленных химических предприятиях.
2. Составить конспект «Защита от загрязнения воздушной среды: вентиляция и системы вентиляции, основные методы и средства очистки воздуха от вредных веществ».
3. Составить конспект «Защита от загрязнения водной среды: методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды».
4. Подготовка опорного конспекта «Меры безопасности при работе с химическими реактивами».
5. Перечислить правила оказания первой помощи при удушьях, отравлениях и ожогах.

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация слушателей по дисциплине «Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа» предусмотрена в учебном плане дополнительной профессиональной программы. Формой промежуточной аттестации слушателей по данной дисциплине является зачет. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Тесты – это форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

Тесты – это краткие, стандартизированные испытания, позволяющие за сравнительно короткие промежутки времени оценить степень качества достижения каждым слушателем целей обучения.

Главное условие получения достоверных результатов тестирования – это соответствие содержания вопросов тестов содержанию проверяемых компетенций.

В тест должны быть включены вопросы и задания, позволяющие выявить сформированность профессиональных компетенций слушателей в рамках изучаемой дисциплины.

Порядок проведения тестирования

Тестирование при очно-заочной форме обучения проводится с использованием бланков, в которых испытуемый фиксирует правильные ответы. Бланки предъявляются отдельно от заданий.

При обучении с использованием дистанционных технологий тестирование проводится на базе возможностей системы дистанционного обучения Moodle с использованием электронных ресурсов.

Продолжительность тестирования составляет от 30 до 45 минут. Количество попыток – 1.

Примерное содержание теста

1. Работодатель в законодательном порядке обязан отстранить рабочего от работы, если он:
 - 1) находится в состоянии алкогольного опьянения
 - 2) грубо нарушил требования охраны труда
 - 3) по собственной инициативе не прошел очередной медицинский осмотр
 - 4) после первичного инструктажа на рабочем месте не стал проходить стажировку по охране трудане применяет полагающиеся ему средства индивидуальной защиты
отказался принимать выданное ему молоко, в то время как условия труда на участке предусматривают это
2. Работодатель в законодательном порядке обязан:

- 1) организовать разработку инструкций по охране труда для работников своего предприятия
- 2) организовать бесплатную выдачу фирменной одежды с эмблемой предприятия всем работникам, занятым производственной деятельностью
- 3) ежедневно всем работникам, занятым обслуживанием опасного технологического оборудования, по установленным нормам выдавать молоко
- 4) для всех работников проводить первичный на рабочем месте и повторные инструктажи по охране труда
- 5) провести внеплановый инструктаж по охране труда для работников при вводе нового технологического оборудования
- 6) обеспечить проведение специальной оценки условий труда, но не реже 1 раза в 5 лет.

3. При приеме работника на постоянную работу на предприятие:

- 1) с ним вначале проводят вводный инструктаж по охране труда, а затем подписывают приказ о приеме
- 2) вначале подписывают приказ о приеме, а затем проводят вводный инструктаж по охране труда
- 3) с ним заключают трудовой договор
- 4) с ним заключают коллективный договор
- 5) его знакомят под роспись с Правилами внутреннего трудового распорядка
- 6) он подписывает обязательство, что всю ответственность за соблюдение норм охраны труда берет на себя

4. Работодатель обязан:

- 1) не реже 1 раза в 3 года проводить учебу по охране труда руководителей подразделений с регистрацией учебы в специальном журнале
- 2) не допускать к работе лиц, имеющих медицинские противопоказания к данной работе
- 3) организовать разработку инструкций по охране труда для профессий и видов работ
- 4) не допускать к работе лиц, которые не приобрели полагающуюся по типовым нормам спецодежду
- 5) о каждом легком несчастном случае сообщать в Государственную инспекцию труда

5. Работник имеет право на:

- 1) отказ выполнять работу, угрожающую его жизни или здоровью
- 2) ежегодный оплачиваемый отпуск не менее одного месяца
- 3) дополнительный отпуск при выработке более 120 часов сверхурочной работы
- 4) бесплатное обеспечение спецодеждой по установленным нормам
- 5) сокращенную рабочую неделю при работе во вредных условиях труда

6. Законодательство по охране труда предусматривает:

- 1) в коллективный договор могут быть внесены пункты, которые или улучшают положение работника по сравнению с действующим законодательством или ухудшают, если стороны, подписавшие договор, договорились об этом
- 2) на финансирование мероприятий по охране труда работодатель обязан выделить не менее 0,2% от суммы затрат на производство продукции
- 3) часть расходов на охрану труда работников предприятия может быть произведена за счет самих работников при условии внесения этого пункта в коллективный договор
- 4) для лиц 16 и 17 лет рабочая неделя составляет не более 35 час в неделю
- 5) продолжительность рабочей недели в нормальных условиях труда может быть установлена на предприятии в размере 39 часов
- 6) перерыв для отдыха и питания работников в течение смены должен быть предоставлен продолжительностью не менее 45 мин. и не более 1 часа

7. Законодательство по охране труда:

- 1) не запрещает работу в нормальных условиях труда для определенной категории работников в течение 20 часов подряд при условии введения на предприятии суммированного учета времени на какой-то период
- 2) предусматривает повышенную оплату труда в период с 22-00 до 8-00 утра
- 3) позволяет работодателю привлекать работника к сверхурочной работе в любых ситуациях с согласия самого работника и с учетом мнения профсоюзного органа
- 4) предусматривает сверхурочную работу оплачивать всегда в двойном размере или предоставлять отгул за переработанное время
- 5) позволяет привлекать работника для работы по ликвидации производственной аварии в выходной день и без согласия самого работника

8. В соответствии с Трудовым кодексом РФ:

- 1) ежегодный оплачиваемый отпуск при работе в нормальных условиях труда лицам рабочих профессий предоставляется продолжительностью 28 календарных дней, а лицам моложе 18 лет – 30 дней
- 2) работодатель по соглашению сторон может предоставить работнику отпуск, разделив его на 3 части, при этом одна часть его должна быть не менее 14 календарных дней
- 3) нельзя отзывать из отпуска беременных женщин и лиц моложе 18 лет без их письменного согласия
- 4) дополнительный отпуск за работу во вредных условиях труда должен быть предоставлен, если работник отработал в этих условиях не менее 11 месяцев
- 5) при введении суммированного учета рабочего времени водителю запрещено устанавливать длительность рабочей смены более 12 часов
- 6) ежедневно за рулем водителю нельзя находиться более 9 часов

9. В соответствии с законодательством:

- 1) больничный лист по травме оплачивают с первого дня нетрудоспособности в размере среднего заработка, не зависимо от того, оформлен а травма актом формы Н-1 или нет
- 2) при непрерывном стаже работы от 5 до 8 лет оплату больничного листка при бытовой травме производят в размере 80% среднего расчетного заработка
- 3) травмированный работник имеет право на возмещение вреда, если случай оформлен актом Н-1, МСЭК установила 10% утраты трудоспособности

10. Заболевание считают профессиональным, если оно:

- 1) получено рабочим-профессионалом
- 2) вызвано воздействием любых вредных производственных факторов
- 3) вызвано воздействием профессиональных вредностей и его диагноз соответствует списку профзаболеваний
- 4) соответствует списку профзаболеваний, не зависимо от того, где и как оно было получено

11. Рабочая неделя должна составлять:

- 1) не более 35 час для лиц 16 и 17-летнего возраста
- 2) не более 36 час. для беременных женщин
- 3) не более 40 час. в нормальных условиях труда
- 4) не более 12 час для водителей транспортных средств, при условии введения для них суммированного учета времени
- 5) не более 35 час. при работе во вредных условиях труда

12. В соответствии с законодательством:

- 1) медицинские осмотры работающих проводят для лиц до 21 года ежегодно, если они заняты на работах во вредных условиях труда

- 2) женщинам запрещено работать в ночную смену и поднимать тяжести более 10 кг
- 3) беременным женщинам запрещается работать с компьютерами
- 4) лица в возрасте до 18 лет не могут быть направлены в служебную командировку
- 5) медицинские осмотры проходят все работники предприятий за свой счет при поступлении на работу и периодически во время ее

13. При работе во вредных условиях труда с согласия работника или его письменного заявления вместо молока разрешено выдавать:

- 1) кефир
- 2) простоквашу
- 3) деньги
- 4) сметану
- 5) сливочное масло

16. В соответствии с законодательством:

1) при выработке установленного стажа во вредных условиях труда и установленного общего страхового стажа пенсия по старости может быть досрочно назначена по Списку работ № 1 мужчинам с 50 лет

2) за работу в особо вредных условиях труда по утвержденному Перечню нужно выдавать молоко в двойном размере (1 литр)

3) рабочим, занятым во вредных условиях труда, сокращается рабочая неделя до 36 часов, им запрещено работать более 8 часов в смену и им предусматривается дополнительный отпуск не менее 7 календарных дней

4) наряд-допуск оформляют при выполнении работ в местах, где действуют опасные или вредные факторы, как правило, не зависящие от выполняемой работы

5) при выполнении работ на выделенном участке силами другого предприятия следует оформить акт – допуск

15. Организация работы по наряду-допуску включает в себя:

- 1) проведение внепланового инструктажа по охране труда
- 2) проведение вводного инструктажа по охране труда
- 3) разработку плана предстоящих работ
- 4) разработку и выполнение мероприятий по охране труда до начала работ
- 5) разработку и выполнение мероприятий по охране труда во время выполнения работ
- 6) разработку и выполнение мероприятий по охране труда по окончании работ

16. Инструкция по охране труда для работников предприятий в обязательном порядке должна включать в себя разделы:

- 1) общие требования безопасности
- 2) требования безопасности при выполнении работ с наступлением темного времени суток
- 3) требования безопасности в аварийных ситуациях
- 4) требования безопасности выполнения работ при внезапном отключении электропитания участка
- 5) требования безопасности при окончании работ
- 6) требования безопасности перед началом работ

17. При переводе работника внутри предприятия на новую постоянную работу с ним проводят инструктаж:

- 1) вводный
- 2) первичный на рабочем месте
- 3) повторный
- 4) внеплановый
- 5) целевой

б) не требуется проводить никакого, до наступления сроков повторного инструктажа

18. Вводный инструктаж по охране труда:

- 1) проводит непосредственный руководитель работ
- 2) регистрируют в личной карточке прохождения обучения или в журнале вводного инструктажа
- 3) не проходят лица, не связанные с обслуживанием и эксплуатацией техники, оборудования, инструментов
- 4) можно проводить сразу с группой лиц
- 5) проводят по инструкции по охране труда для данной профессии
- б) проводят с лицами поступающими на предприятие
- 7) обязательно регистрируют в документе о приеме на работу

19. Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте:

- 1) проводит инженер (специалист) по охране труда
- 2) регистрируют в карточке первичного инструктажа с подписью того кто инструктировал и кого инструктировали
- 3) заканчивается стажировкой для рабочих на рабочем месте под руководством специально назначенного лица
- 4) проходят все лица без исключения, после прохождения вводного инструктажа
- 5) проводят с работниками только индивидуально
- б) проводят по программам первичного инструктажа
- 7) могут не проходить лица, не связанные с обслуживанием оборудования, использованием инструментов, хранением сырья, материалов согласно утвержденному руководителем предприятия списку

20. Специалист по охране труда:

- 1) в обязательном порядке должен быть назначен на предприятиях, занимающихся производственной деятельностью и с численностью работников более 50 человек
- 2) имеет право лично приостановить работу оборудования, машин, угрожающих жизни или здоровью работников
- 3) обязан лично разрабатывать инструкции по охране труда для работников
- 4) имеет право выдавать руководителям подразделений обязательные для исполнения предписания об устранении выявленных нарушений
- 5) лично расследует легкие несчастные случаи

21. Специальная оценка условий труда (аттестация рабочих мест по условиям труда):

- 1) по ее результатам может решаться вопрос о досрочном пенсионном обеспечении
- 2) среди других направлений включает в себя проверку соблюдения режимов труда и отдыха работников
- 3) предусматривает при необходимости по своим результатам закрытие отдельных рабочих мест, где условия труда не соответствуют нормативным требованиям
- 4) может служить основанием для назначения работающим во вредных условиях молока, дополнительного отпуска
- 5) проводится с обязательным измерением приборами санитарно-гигиенических факторов производственной среды и сравнением их с ПДК, ПДУ
- б) проводится не реже 1 раза в 3 года

22. Работодатель обязан в законодательном порядке утвердить следующие перечни работ, профессий:

- 1) кому предусматривается бесплатная выдача молока
- 2) кому предоставляется право в текущем году воспользоваться санаторно-курортным лечением

- 3) кому следует выдать денежную компенсацию вместо ежегодного оплачиваемого отпуска
- 4) кому предусматривается дополнительный отпуск за работу во вредных условиях труда
- 5) кому необходимо иметь I группу электробезопасности
- 6) кому выдавать деньги на приобретение спецодежды, полагающейся по типовым отраслевым нормам

23. За грубые нарушения норм охраны труда работодатель в отношении нарушителя имеет право:

- 1) объявить ему выговор
- 2) объявить ему строгий выговор
- 3) перевести его на нижеоплачиваемую работу на 3 месяца
- 4) перевести его на нижеоплачиваемую должность на 3 месяца
- 5) оштрафовать его в размере не более 1/3 месячной зарплаты
- 6) частично лишить его очередного отпуска по согласованию с профсоюзным комитетом

24. Дисциплинарная ответственность за нарушение охраны труда:

- 1) заключается в наложении на виновного штрафа руководителем предприятия
- 2) может быть наложена приказом в виде строгого предупреждения за нарушение охраны труда
- 3) может быть применена в виде увольнения с работы
- 4) может состоять в переводе виновного на нижеоплачиваемую работу по усмотрению работодателя
- 5) одновременно с объявлением выговора виновный может быть лишен частично или полностью премиальных
- 6) не может быть применена к беременным женщинам

25. Вредные вещества:

- 1) могут попадать в организм через легкие, желудочно-кишечный тракт, потовые железы кожного покрова
- 2) всасывание вредных летучих, легкоиспаряемых веществ (лаки, краски, растворители, бензин и т.п.) в организм через легкие осуществляется быстрее, чем тягучих, вязких (мазуты, масла и т.п.)
- 3) при попадании на кожу наиболее опасны вещества высокой испаряемости по сравнению с низкой
- 4) с более высокой предельно допустимой концентрацией в воздухе рабочей зоны более опасны для организма работника
- 5) в виде пылей с низкой растворимостью (абразивная пыль, цементная, почвенная) при попадании в легкие менее опасны, чем в виде хорошо растворимых в организме пылей (пыли растительного происхождения)

26. Правила противопожарного режима предусматривают:

- 1) для привлечения работников предприятий к работам по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах в обязательном порядке должны быть созданы пожарно-технические комиссии
- 2) члены пожарно-технической комиссии периодически обследуют только подразделения с повышенной пожаро-взрывоопасностью, фиксируют выявленные нарушения, разрабатывают мероприятия по их устранению. Подразделения без повышенной пожаро-взрывоопасности находятся под ежедневным контролем руководителей этих подразделений и ответственных за противопожарное состояние

3) добровольные пожарные дружины в обязательном законодательном порядке должны быть созданы на каждом предприятии, а с учетом размеров предприятия и его специфики, могут быть созданы и в его крупных подразделениях

4) членам добровольных пожарных дружин оплачивают из расчета среднемесячной заработной платы время, затраченное на тушение пожара, дежурство по пожарной охране

27. Огнетушители, пожарные щиты:

1) каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь свой порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской, под которым он должен значиться в журнале технического обслуживания огнетушителей

2) все без исключения помещения, в обязательном порядке, оснащают огнетушителями. Допускается не оснащать огнетушителями помещения категории Д (где применяются негорючие вещества в холодном состоянии) не зависимо от их площади

3) расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м – для общественных зданий, 30 м – для помещений категорий А, Б и В

4) вне зависимости от расчета на каждом этаже общественного или промышленного здания должно быть не менее 2-х переносных или передвижных огнетушителей

5) легковые автомобили оснащают не менее чем одним порошковым или газовым огнетушителем с зарядом не менее 1 кг (1л)

6) +грузовые автомобили с допустимой максимальной массой от 3,5 до 7,5 т разрешено оснащать двумя не менее чем 2-х литровыми порошковыми огнетушителями, или такими же газовыми

28. Огнетушащие вещества:

1) вода, испаряясь в зоне горения, разбавляет концентрацию кислорода воздуха до пределов, не поддерживающих горение

2) водой нельзя тушить электроустановки под напряжением ввиду опасности поражения электрическим током

3) огнетушащий эффект углекислого газа основан на изоляции очага горения слоем газа от кислорода воздуха

4) воздушно-механическая пена более вредна для людей чем порошки

5) порошковыми огнетушащими составами не нельзя тушить электроустановок под напряжением. Основной огнетушащий эффект их – химическое торможение реакции горения

29. Доврачебная помощь пострадавшим

1) спасательное двухстороннее изотермическое покрывало расстилают серебристой стороной к телу, если пострадавшего нужно защитить от переохлаждения, и золотистой стороной к телу,- для защиты от перегревания, лицо пострадавшего должно оставаться открытым

2) в каждую медицинскую аптечку работодатель должен вложить краткие инструкции с пиктограммами (легко читаемыми картинками) – как и чем нужно оказывать первую помощь в разных случаях. Эти пиктограммы должны быть изготовлены полиграфическим способом в цвете

3) индивидуальные медицинские аптечки должны быть на каждом рабочем месте. Их количество определяется численностью работающих на участке, в цехе

4) во время клинической смерти дыхание и сердечная деятельность отсутствуют, кожные покровы холодные, зрачки расширены, на свет не реагируют, но в организме еще живут другие органы, продолжаются биологические процессы. Продолжительность клинической смерти составляет около 3-6 мин

5) наиболее эффективный и безопасный способ искусственного дыхания - «изо рта в нос»

30. Доврачебная помощь пострадавшим

1) Кровоостанавливающий жгут нельзя держать более 1,5...2 ч, иначе может произойти омертвление обескровленной ткани. Через 1,0...1,5 ч жгут (закрутку) на несколько минут освобождают, чтобы обеспечить приток крови к конечности, и снова затягивают

2) Сломанную конечность обертывают тканью, одеждой и к ней веревкой, бинтом или ремнем привязывают шину, фиксируя выше и низ перелома, не затрагивая суставов. При открытых переломах перед наложением шин обрабатывают кожу вокруг раны и накладывают асептическую повязку

3) При вывихах, ушибах, сдавливании, растяжении связок для предотвращения кровоизлияния в мягкие ткани из-за возможного разрыва сосудов на поврежденное место накладывают холод (сужает сосуды, препятствуя кровоизлиянию), затем давящую повязку

4) При небольших ожогах первой и второй степени на обожженный участок накладывают стерильную повязку. Предварительно следует вскрыть пузыри, удалить прилипшие куски одежды и какие-либо вещества

5) При химических ожогах кислотой или щелочью поврежденный участок кожи обильно в течение 15...20 мин промывают проточной водой и нейтрализуют: при кислотном ожоге - раствором пищевой соды (1 чайная ложка на стакан воды) или мыльной водой, при щелочном - 2 %-ным раствором уксусной или лимонной кислоты. После этого накладывают асептическую повязку

5.2. Критерии оценки качества освоения программы

За выполнение каждого компетентностно-ориентированного задания слушатель получает от 0 до 1 балла (максимальное количество баллов за все задания - 3).

Слушатель допускается к тестированию только при условии получения 3 баллов (при выполнении всех компетентностно-ориентированных заданий).

Основные показатели оценки компетентностно-ориентированного задания

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-2.1 ПК-3.1	Компетентностно-ориентированное задание	Уровень приобретенных слушателем общепрофессиональных и профессиональных компетенций	<p>1 балл выставляется слушателю, если он показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой;</p> <p>его ответы на вопросы даже частично носят проблемный характер, при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей используются материалы современных пособий;</p> <p>используется терминология предметной области дисциплины;</p> <p>ответы на вопросы имеют логически выстроенный характер, используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; имеется личная точка зрения слушателя.</p> <p>0 баллов выставляется слушателю, если он не показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций);</p> <p>обнаруживается отсутствие владения материалом в объеме изучаемой</p>

			дисциплины; при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников; представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации; ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.
--	--	--	--

Основные показатели оценки тестирования

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-2.1 ПК-3.1	Тест	Уровень знаний и сформированности компетенций слушателей	1 балл – если 60% и более правильных ответов
			0 баллов – если менее 60% правильных ответов

Итоговая оценка по промежуточной форме аттестации формируется путем суммирования набранных баллов и выставляется из следующих соотношений:

3 балла – «зачтено»; менее 3 баллов – «не зачтено».

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-технические условия реализации дисциплины

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом, представлена в таблице.

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 15 учебного корпуса № 2	Лекции	мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс № 14 учебного корпуса № 2	Практические занятия	мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, обучающее программное обеспечение, электронные ресурсы

Учебные аудитории соответствуют требованиям санитарно-гигиенических правил и нормативов (просторные, чистые, светлые, проветриваемые помещения, с возможностью затемнения оконных проемов при просмотре слушателями презентационных материалов).

В аудиториях предусмотрено необходимое количество мест для слушателей, имеется мультимедийное оборудование, звукоусиливающая аппаратура, выход в интернет, кафедра для лектора.

При обучении с использованием дистанционных технологий учебные аудитории должны быть оснащены компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и

программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования MOODLE.

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Вашко, И.М. Охрана труда: ответы на экзаменационные вопросы : [16+] / И.М. Вашко. – Минск : Тетралит, 2014. – 208 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572251>

2. Коробко, В.И. Охрана труда : учебное пособие / В.И. Коробко. – Москва : Юнити, 2015. – 240 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116766>

Дополнительная литература

1. Жукова, Н.В. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Жукова, О.В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74449>

2. Хабибрахманова, В.Р. Техника проведения лабораторных исследований : учебное пособие : [16+] / В.Р. Хабибрахманова, С.А. Коваленко, М.А. Сыроева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 152 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500913>

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.trudkod.ru/> – Трудовой кодекс РФ.
2. <https://ohranatruda.ru/> – Информационный портал "ОХРАНА ТРУДА В РОССИИ".

5.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины «Охрана труда и техника безопасности при проведении химического анализа» предполагает следующие виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Практические занятия – одна из форм учебных занятий, направленная на овладение методикой проведения исследования, формирование навыков работы с оборудованием. Во время подготовки к выполнению практических заданий студенту следует обратиться к сформулированным к каждой теме вопросам и заданиям. Задания для самостоятельной работы выступают в качестве задания, обязательного для выполнения. Непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности слушатель будет получать после изучения теоретического материала.

Особенностями организации обучения являются:

- компетентностный подход;
- выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное обучение).

Итоговой формой аттестации по данной дисциплине является *зачет*. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы аналитической химии»
дополнительной профессиональной программы профессиональной
переподготовки **«Химик - аналитик»**

Общая трудоемкость: 40 час.
Из них: аудиторных – 10 час.
в том числе лекционных – 4 час.
практических – 6 час.
Самостоятельная работа – 30 час.
Форма контроля – зачет

Составитель рабочей программы:
канд. хим. наук, доцент кафедры
химии, технологии и методик
обучения
Н. В. Жукова

Саранск 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – сформировать у слушателей знаний о методах химического анализа.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний теоретических основ качественного и количественного анализа;
- обучить основам проведения качественного анализа по кислотно-основному методу;
- освоить классические методы количественного анализа.

Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении»:

ВД – 1. Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/01.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-1.1	Определение отдельных групп показателей качества воды в соответствии с требованиями и спецификой использования воды (В/01.5/ТД2)	Требования и специфику использования воды <ul style="list-style-type: none">• Показатели качества воды• Методики (методы) изменений	<ul style="list-style-type: none">• Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.	<ul style="list-style-type: none">• Применение правил учета и документирования результатов химических анализов на практике.
ПК-1.2	Выполнение химических анализов питьевой воды из распределительных сетей для определения соответствия санитарным правилам и нормам (В/01.5/ТД7)	<ul style="list-style-type: none">• Правила отбора образцов• Правила учета и документирования результатов химических анализов• Методики (методы) изменений	<ul style="list-style-type: none">• Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.• Обеспечивать экономичное использование материалов и химических реагентов, реактивов при выполнении химических анализов воды.	<ul style="list-style-type: none">• Владение методами химического и физико-химического анализа воды.• Применение правил учета и документирования результатов химических анализов на практике.

ВД – 4. Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы (А/04.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-	Анализ	<ul style="list-style-type: none">• Основы	<ul style="list-style-type: none">• Соблюдать параметры	<ul style="list-style-type: none">• Способность

4.1	материалов в соответствии с требованиями нормативной документации (А/04.3/ТД1)	в с аналитической химии • Основы физической химии • Методика проведения химико-физического анализа	проведения химико-физических испытаний в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации • Производить периодические испытания стандартных образцов материалов в соответствии с графиком проверки • Производить анализ растворов, материалов и комплектов образцов изделий в соответствии с методами и методиками испытаний	применять методы и методики испытаний комплектов образцов изделий • Способность испытывать образцы новых растворов, материалов и комплектов образцов изделий • Способность оценивать результаты испытаний материалов
-----	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- теоретические основы качественного и количественного анализа;
- методы и приемы проведения химического анализа.

Уметь:

- выполнять качественный и количественный анализ веществ;
- использовать теоретические знания качественного и количественного анализа в профессиональной деятельности.

Владеть:

- навыками проведения качественного и количественного анализа в школе и в химической лаборатории.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы аналитической химии»**

Код компетенции	№ п/п	Наименование тем	Всего час.	В том числе			Формы контроля
				ЛК (очно или с использованием ДОТ)	ПР (очно или с использованием ДОТ)	СР	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1	1.	Основы качественного анализа	12	2	-	10	Компетентно-ориентированное задание № 1
	2.	Химические методы количественного анализа	16	2	4	10	Компетентно-ориентированное задание № 2
	3.	Физико-химические методы количественного анализа	12	-	2	10	Компетентно-ориентированное задание № 3
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1		Итоговая аттестация	Зачет				
		ИТОГО	40	4	6	30	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов	Содержание разделов учебной дисциплины
Тема 1. Основы качественного анализа, 12 часов	Лекции, 2 часа, О	<p>Аналитическая химия и ее задачи. Предмет и задачи каче-ственного анализа. Методы качественного анализа. Развитие аналитической химии. Системы качественного анализа, систематический и дробный ход анализа. Аналитические группы катионов и периодическая система элементов. Характеристика аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций. Открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление, минимальный объем предельно-разбавленного раствора. Предел обнаружения. Методы снижения предела обнаружения. Маскирование. Специфичность, избирательность (селективность), специфические условия проведения реакций. Анализ мокрым и сухим путем. Термический анализ. Метод растирания порошков. Микрорентгенофлуоресцентный анализ. Капельный анализ. Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ. Разделение посредством осаждения, экстракции, хроматографии. Разделение посредством фазовых переходов: сублимация, зонная плавка, кристаллизация. Посуда и оборудование для работы полумикрометодом. Техника выполнения лабораторных работ.</p>
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 1
Тема 2. Химические методы количественного анализа, 16 часов	Лекции, 2 часа, О	<p>Задачи количественного анализа. Значение и роль количественного анализа в развитии химических проблем и в решении практических вопросов. Основные разделы количественного анализа.</p> <p>Метрологические характеристики методов анализа. Значение цифры и правила округления. Погрешность анализа. Классификация погрешностей. Систематические погрешности, случайные погрешности. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Основные понятия классической статистики. Доверительный интервал. Обнаружение промахов.</p> <p>Гравиметрический анализ. Сущность</p>

		<p>гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство. Методы взвешивания и правила обращения с аналитическими весами. Количественное выделение из растворов компонента в виде осадка.</p> <p>Сущность, способы и методы титрования. Способ пипетирования и отдельных навесок. Прямое титрование. Косвенное титрование: заместительное, обратное. Необходимые условия для проведения титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Исходные вещества и требования к ним. Приготовление исходных и рабочих титрованных растворов. Вычисление в титриметрическом анализе.</p>
	<p>ПР, 4 часа, О, Р</p>	<p>Методы кислотно-основного титрования. Выбор индикаторов кислотно-основного титрования. Погрешности титрования. Индикаторы. Классификация индикаторов. Кривые титрования. Расчет скачков титрования. Индикаторные ошибки титрования. Точки эквивалентности. Титрование в неводных средах.</p>
	<p>Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П</p>	<p>Компетентностно-ориентированное задание № 2</p>
<p>Тема 3. Физико-химические методы количественного анализа, 12 часов</p>	<p>ПР, 2 часа, О, Р</p>	<p>Общая характеристика, особенности, классификация физико-химических методов. Аналитический сигнал. Область применения. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Общий принцип метода. Хроматографические методы анализа. Классификация. Способы получения хроматограмм. Хроматографические параметры.</p>
	<p>Самостоятельная работа, 10 часов, П</p>	<p>Компетентностно-ориентированное задание № 3</p>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Компетентностно-ориентированные задания № 1-3. <u>Продуктом, применимым в профессиональной деятельности</u> , являются материалы самостоятельно выполненных заданий: 1) № 1 – основы качественного анализа, методы и приемы качественного анализа; 2) № 2 – методы и приемы гравиметрического анализа; методы и приемы титриметрии; 3) № 3 – классификация и области применения физико-химических методов анализа.	Задание № 1– ПК – 1.2, ПК-4.1 Задание № 2 – ПК – 1.1, ПК-4.1 Задание № 3– ПК-4.1
Промежуточная аттестация по дисциплине	Тестирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1

Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль включает в себя проверку выполнения компетентностно-ориентированных заданий. Содержание вопросов и заданий должно соответствовать содержанию дисциплины и позволять выявить уровень сформированности профессиональных компетентностей слушателей.

Задания могут содержать теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Компетентностно-ориентированное задание № 1.

1. Систематизируйте сведения о роли русских ученых в развитии аналитической химии.
2. Дайте краткую характеристику различным системам качественного анализа.
3. Раскройте суть понятий: групповые реактивы, частные реакции, специфические реакции.
4. Опишите что представляет собой такая характеристика, как чувствительность аналитических реакций, каковы ее показатели.
5. При действии группового реагента на катионы второй группы получают осадки – хлориды соответствующих катионов: AgCl , Hg_2Cl_2 , PbCl_2 . Какова растворимость хлоридов в воде и как это используется в анализе?
6. При действии группового реагента на катионы третьей группы получают осадки – сульфаты соответствующих катионов. Какова растворимость сульфатов в воде и как это используется в анализе?
7. Составьте схему анализа смеси катионов первой, второй и третьей аналитических групп используя систематический ход анализа.
8. Перечислите частные реакции и специфические реакции анионов трех аналитических групп.

9. Перечислите этапы и составьте схему анализа катионов, входящих в состав сухой соли.
10. Перечислите этапы и составьте схему анализа анионов, входящих в состав сухой соли.

Компетентностно-ориентированное задание № 2.

1. Опишите сущность гравиметрических определений по методу осаждения. Приведите примеры.
2. Опишите сущность гравиметрических определений по методу отгонки. Приведите примеры.
3. Опишите сущность гравиметрических определений по методу выделения. Приведите примеры.
4. Составьте методические рекомендации по методам расчёта концентрации раствора.
5. Опишите классификацию титриметрических методов химического анализа.
6. Опишите сущность метода комплексонометрического анализа.
7. Охарактеризуйте способы определения жесткости природной воды.

Компетентностно-ориентированное задание № 3.

1. Составьте аналитическую справку о методе рефрактометрии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.
2. Составьте аналитическую справку о методе поляриметрии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.
3. Составьте аналитическую справку о методе нефелометрии и турбидиметрии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.
4. Составьте аналитическую справку о методе потенциометрии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.
5. Составьте аналитическую справку о методе кондуктометрии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.
6. Составьте аналитическую справку о методе хроматографии по следующему плану: сущность метода; особенности применения на практике; значение в аналитической химии.

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация слушателей по дисциплине «Основы аналитической химии» предусмотрена в учебном плане дополнительной профессиональной программы. Formой промежуточной аттестации слушателей по данной дисциплине является зачет. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Тесты – это форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

Тесты – это краткие, стандартизированные испытания, позволяющие за сравнительно короткие промежутки времени оценить степень качества достижения каждым слушателем целей обучения.

Главное условие получения достоверных результатов тестирования – это соответствие содержания вопросов тестов содержанию проверяемых компетенций.

В тест должны быть включены вопросы и задания, позволяющие выявить сформированность профессиональных компетенций слушателей в рамках изучаемой дисциплины.

Порядок проведения тестирования

Тестирование при очно-заочной форме обучения проводится с использованием бланков, в которых испытуемый фиксирует правильные ответы. Бланки предъявляются отдельно от заданий.

При обучении с использованием дистанционных технологий тестирование проводится на базе возможностей системы дистанционного обучения Moodle с использованием электронных ресурсов.

Продолжительность тестирования составляет от 30 до 45 минут. Количество попыток – 1.

Примерное содержание теста

1. Из перечисленных ниже реагентов для открытия катиона Ca^{2+} в растворе используется:

- 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 3) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 4) CoCl_2

2. К первой группе катионов относятся:

- 1) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} 3) Pb^{2+} , Ag^+ , $[\text{Hg}_2]^{2+}$
2) NH_4^+ , K^+ , Na^+ 4) Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+}

3. Из приведенных групп катионов выберите ту, на которую групповым реагентом является соляная кислота (2н):

- 1) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} 3) Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}
2) Ag^+ , Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2]^{2+}$ 4) NH_4^+ , K^+ , Na^+

4. Из приведенных групп катионов выберите ту, на которую групповым реагентом является разбавленная серная кислота:

- 1) NH_4^+ , K^+ , Na^+ 3) Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
2) Fe^{2+} , Mn^{2+} , Bi^{3+} 4) Fe^{3+} , As^{4+} , Zn^{2+}

5. Из перечисленных ниже реагентов в уксуснокислой среде для отделения иона Ba^{2+} от ионов Ca^{2+} , Sr^{2+} используют:

- 1) H_2SO_4 3) NaOH
2) K_2CrO_4 4) HCl

6. Концентрация ионов H^+ в растворе 10^{-1} моль/л, концентрация ионов OH^- равна:

- 1) 10^{-1} моль/л 3) 10^{-6} моль/л
2) 10^{-13} моль/л 4) 10^{-20} моль/л

7. Для открытия катиона Pb^{2+} используется:

- 1) KI 3) FeCl_3
2) HCl 4) MgSO_4

8. Буферной смесью является:

- 1) KOH и K_2SO_4 3) KCl и CH_3COOK
2) CH_3COOH и CH_3COONa 4) HCl и KCl

9. Молярная концентрация раствора показывает:

- 1) число грамм растворенного вещества в 1 л раствора
2) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
3) число грамм растворенного вещества в 1 мл раствора
4) число грамм-эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора

10. Для отделения хлорида свинца из осадка используется:

- 1) соляная кислота 3) гидроксид аммония
2) горячая дистиллированная вода 4) серная кислота

12. При обнаружении NH_4^+ с реактивом Несслера наблюдается аналитический сигнал:
1) красно-бурый осадок 3) выделяется газ
2) белый осадок 4) ничего не происходит
13. Для полного осаждения катиона кальция используется:
1) раствор серной кислоты
2) смесь серной кислоты с этанолом
3) смесь серной кислоты с и карбоната калия
4) раствор соляной кислоты
14. Буферной смесью является:
1) NaHPO_4 и NaH_2PO_4 2) KOH и CH_3COOK
3) HCl и NH_4Cl 4) H_2SO_4 и Na_2SO_4
15. Гравиметрический метод анализа относится к методам:
1) физическим 2) химическим 3) физико-химическим
16. В основе титриметрического метода лежит закон:
1) Авогадро 2) Ньютона 3) эквивалентов 4) сохранения энергии
17. Основной операцией гравиметрического метода является:
1) прокаливание 2) титрование 3) выпаривание 4) взвешивание
18. Какой из осадителей целесообразнее брать для осаждения ионов Ba^{2+} :
1) Na_2CO_3 2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 3) Na_2SO_4 4) H_2SO_4
19. Норма кристаллического осадка равна:
1) 0,1г 2) 1г 3) 0,5г 4) 0,25г
20. Для осаждения аморфных осадков одним из условий является:
1) разбавленный раствор осадителя
2) концентрированный раствор осадителя
3) солевой эффект
4) «старение осадка»
21. Количество осадителя в гравиметрическом методе должно быть:
1) недостаток 2) избыток 3) эквивалентное
22. Какой должен быть избыток осадителя в гравиметрическом методе:
1) 20% 2) 50% 3) 100% 4) 200%
23. Фильтр с какой лентой используют для фильтрования:
1) красной 2) черной 3) синей 4) белой
24. Осаждаемая форма карбонат кальция, какой состав имеет весовая форма:
1) CaCO_3 2) CaO 3) Ca 4) CaC_2O_4
25. Определяется Cr , весовая форма Cr_2O_3 , чему равен фактор пересчета:
1) 0,3421 2) 0,6842 3) 1,0263 4) 1,0000
26. Нормальная концентрация показывает:
1) число грамм растворенного вещества в 1 л раствора
2) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
3) число грамм растворенного вещества в 1 мл раствора

			обнаруживается отсутствие владением материалом в объеме изучаемой дисциплины; при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников; представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации; ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.
--	--	--	--

Основные показатели оценки тестирования

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1	Тест	Уровень знаний и сформированности компетенций слушателей	1 балл – если 60% и более правильных ответов 0 баллов – если менее 60% правильных ответов

Итоговая оценка по промежуточной форме аттестации формируется путем суммирования набранных баллов и выставляется из следующих соотношений:

3 балла – «зачтено»; менее 3 баллов – «не зачтено».

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-технические условия реализации дисциплины

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом, представлена в таблице.

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 15 учебного корпуса № 2	Лекции	мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс № 14 учебного корпуса № 2	Практические занятия	мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, обучающее программное обеспечение, электронные ресурсы

Учебные аудитории соответствуют требованиям санитарно-гигиенических правил и нормативов (просторные, чистые, светлые, проветриваемые помещения, с возможностью затемнения оконных проемов при просмотре слушателями презентационных материалов).

В аудиториях предусмотрено необходимое количество мест для слушателей, имеется мультимедийное оборудование, звукоусиливающая аппаратура, выход в интернет, кафедра для лектора.

При обучении с использованием дистанционных технологий учебные аудитории должны быть оснащены компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования MOODLE.

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Жукова, Н.В. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Жукова, О.В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74449>

2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 278 с.

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

2. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 92 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/431144>

Интернет-ресурсы:

1. http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_1.htm - Домина, Н. Г. Аналитическая химия : учебное пособие / Н.Г. Домина, С.А. Зуйкова, А.И. Хлебников, Н.А. Чемерис. – Алтайский государственный техническом университете им. И. И. Ползунова. Дисциплина: аналитическая химия.

2. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946> - Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. [Электронный ресурс].

5.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины «Основы аналитической химии» предполагает следующие виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Практические занятия – одна из форм учебных занятий, направленная на овладение методикой проведения исследования, формирование навыков работы с оборудованием. Во время подготовки к выполнению практических заданий студенту следует обратиться к сформулированным к каждой теме вопросам и заданиям. Задания для самостоятельной работы выступают в качестве задания, обязательного для выполнения. Непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности слушатель будет получать после изучения теоретического материала.

Особенностями организации обучения являются:

- компетентностный подход;
- выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное обучение).

Итоговой формой аттестации по данной дисциплине является *зачет*. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техника подготовки лабораторного оборудования и химических
реактивов»
дополнительной профессиональной программы профессиональной
переподготовки **«Химик - аналитик»**

Общая трудоемкость: 50 час.
Из них: аудиторных – 10 час.
в том числе лекционных – 4 час.
практических – 6 час.
Самостоятельная работа – 40 час.
Форма контроля – зачет

Составитель рабочей программы:
доктор. хим. наук, профессор
кафедры химии, технологии и
методик обучения
С. А. Ямашкин

Саранск 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – сформировать у слушателей знаний о технике подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов для проведения химического анализа.

Задачи дисциплины:

- сформировать навыки подготовки лабораторного оборудования к выполнению лабораторного химического анализ;
- обучить основам проведения пробоотбора и пробоподготовки образцов для анализа;
- освоить технику подготовки химических реактивов к проведению лабораторного химического анализа.

Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении»):

ВД – 2. Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/02.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-2.1	Контроль на всех стадиях выполнения химического анализа, а также контроль показателей качества (точности, правильности, прецизионности) в соответствии с требованиями методики измерения (В/02.5/ТД1)	<ul style="list-style-type: none">• Требования к испытательным лабораториям• Правила и требования экологической безопасности обращения с химическим и реагентами, реактивами и химическим и веществами• Правила безопасност и при хранении, транспортировании и применении реагентов	<ul style="list-style-type: none">• Выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов• Выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, а также химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии с требованиями методик измерений• Обосновывать рациональное расходование материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты• Контролировать правильное хранение и складирование химических реагентов, рациональное расходование реагентов• Проверять соответствие качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам	<ul style="list-style-type: none">• Способность использовать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов• Способность рационального расходования материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты• Проведение соответствия качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам

ВД – 3. Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы (А/01.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-3.1	Проверка состояния рабочего места на соответствие нормативной документации (А/01.3/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Правила по охране труд • Инструкции по пожарной безопасности • Инструкции по экологической безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> • Производить уборку перед началом работы и по ее завершении • Применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты • Контролировать условия окружающей среды с записью в журнале • Проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Подготавливать материалы, комплектующие изделия для химико-физических анализов 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность осуществлять работу на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации • Способность проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Способность работать в команде, следовать правилам техники безопасности при выполнении лабораторных операций

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- требования к рабочему месту в лаборатории;
- правила отбора образцов;
- правила учета и документирования результатов химических анализов;
- правила безопасности при хранении, транспортировании и применении реагентов;
- правила и требования экологически безопасного обращения с химическими реагентами, реактивами и химическими веществами.

Уметь:

- подготавливать растворы точной и приблизительной концентрации различными способами;
- готовить предложения по внедрению нового оборудования.

Владеть:

- навыками подготовки оборудования, необходимо для проведения анализов;
- навыками осуществления мытья, сушки и стерилизации химической посуды для проведения лабораторного исследования;
- навыками выбора и подготовки приборы и оборудование для проведения анализов.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Техника подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов»

Код компетенции	№ п/п	Наименование тем	Всего час.	В том числе			Формы контроля
				ЛК (очно или с использованием ДОТ)	ПР (очно или с использованием ДОТ)	СР	
ПК-2.1 ПК-3.1	1.	Пробоотбор и пробоподготовка образцов проб для анализа	12	2	-	10	Компетентно ориентированное задание № 1
	2.	Приготовление растворов для химического анализа	18	2	2	14	Компетентно ориентированное задание № 2
	3.	Подготовка оборудования для химического анализа	20	-	4	16	Компетентно ориентированное задание № 3
ПК-2.1 ПК-3.1		Итоговая аттестация	Зачет				
		ИТОГО	50	4	6	40	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов	Содержание разделов учебной дисциплины
Тема 1. Пробоотбор и пробоподготовка образцов проб для анализа, 12 часов	Лекции, 2 часа, О	Правила пробоотбора жидких образцов. Приборы и оборудование для пробоотбора жидкостей. Правила и техника пробоотбора газообразных образцов. Пробоотборники и поглотители азота. Технология пробоотбора твердых образцов. Пробоподготовка воды для анализа. Свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам. Деление реактивов на классы опасности. Ядовитые вещества. Хранение ядовитых веществ. Взрывоопасные и пожароопасные реактивы. Правила обращения и хранения реактивов. Хранение кислот и щелочей. Утилизация реактивов. Учет реактивов. Классификация реактивов и способы их хранения, техника безопасности при работе.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 1
Тема 2. Приготовление растворов для химического анализа, 18 часов	Лекции, 2 часа, О	Понятие растворы и растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Понятие грамм-эквивалента. Расчеты при приготовлении растворов солей и кислот. Перерасчет концентрации из одного вида в другой. Смешение и разбавление растворов. Закон смешения растворов
	ПР, 2 часа, О, Р	Техника приготовления растворов. Приготовление растворов солей. Приготовление растворов кислот. Приготовление растворов оснований. Приготовление рабочего раствора из фиксаля. Техника определения концентрации растворов. Определение концентрации денсиметрией. Определение концентрации титриметрически. Основные понятия и термины титриметрического анализа. Схема титриметрического определения. Шесть правил титрования. Условия титриметрического определения концентрации вещества. Приготовление титрованного раствора по точной навеске исходного вещества. Установка титра раствора при помощи установочного вещества.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 2

<p>Тема 3. Подготовка оборудования для химического анализа, 20 часов</p>	<p>ПР, 4 часа, О, Р</p>	<p>Требования к помещению лаборатории. Оборудование лаборатории. Стеклопосуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Работа со стеклом. Химическая посуда из новых материалов. Фарфоровая и высокоогнеупорная посуда. Кварцевая посуда. Металлическое оборудование. Лабораторный инструмент. Мытье и сушка химической посуды. Мытье химической посуды. Механические и физические методы очистки. Химические методы очистки. Приготовление растворов для мытья посуды и мытье посуды. Смешанные способы мытья посуды. Сушка химической посуды: холодная сушка, методы сушки при нагревании. Назначение и устройство лабораторного оборудования, проведение химических анализов. Приборы для измельчения и смешивания. Весы и взвешивание. Виды весов. Растворение. Экстракция. Фильтрование. Приборы и материалы для фильтрования. Дистилляция. Выпаривание и упаривание. Нагревание и прокаливание. Кристаллизация. Определение плотности. Специальные методы очистки веществ. Измерение давления. Высушивание. Измерение температуры. Стерилизация.</p>
	<p>Самостоятельная работа, 16 часов, П</p>	<p>Компетентностно-ориентированное задание № 3</p>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Компетентностно-ориентированные задания № 1-3. <u>Продуктом, применимым в профессиональной деятельности</u> , являются материалы самостоятельно выполненных заданий: 1) № 1 – знание операций пробоотбора и пробоподготовки; правила хранения химических реактивов; 2) № 2 – приготовление растворов из твердых реактивов и концентрированных растворов; 3) № 3 – знание перечня и назначения лабораторного оборудования.	Задание № 1– ПК – 2.1, ПК-3.1 Задание № 2 – ПК – 2.1, ПК-3.1 Задание № 3– ПК-3.1,
Промежуточная аттестация по дисциплине	Тестирование	ПК–2.1 ПК–3.1

Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль включает в себя проверку выполнения компетентностно-ориентированных заданий. Содержание вопросов и заданий должно соответствовать содержанию дисциплины и позволять выявить уровень сформированности профессиональных компетентностей слушателей.

Задания могут содержать теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Компетентностно-ориентированное задание № 1.

1. Систематизируйте сведения о методах пробоотбора жидких образцов.
2. Дайте краткую характеристику приборам и оборудованию для пробоотбора жидкостей.
3. Раскройте суть понятий: пробоотборники и поглотители газов.
4. Опишите правила и технику пробоотбора газообразных образцов.
5. Опишите свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам
6. Составьте классификацию реактивов по опасности.
7. Опишите правила обращения и хранения реактивов.
8. Опишите классификацию реактивов и способы их хранения, техника безопасности при работе.

Компетентностно-ориентированное задание № 2.

1. Составьте методические рекомендации по приготовлению растворов солей.
2. Составьте методические рекомендации по приготовлению растворов кислот.
3. Составьте методические рекомендации по приготовлению растворов оснований.
4. Составьте методические рекомендации по приготовлению рабочего раствора из фиксаля.
5. Опишите технику определения концентрации растворов

Компетентностно-ориентированное задание № 3.

1. Опишите стеклянную посуду общего и специального назначения.
2. Составьте аналитическую справку о назначении мерной посуды.
3. Составьте сравнительную характеристику механических, химических и физических методов очистки.
4. Составьте конспект «Назначение и устройство лабораторного оборудования, проведение химических анализов».
5. Составьте аналитическую справку о видах весов и их назначении.
6. Составьте методические рекомендации по проведению процедуры экстрагирования.

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация слушателей по дисциплине «Основы аналитической химии» предусмотрена в учебном плане дополнительной профессиональной программы. Формой промежуточной аттестации слушателей по данной дисциплине является зачет. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Тесты – это форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

Тесты – это краткие, стандартизированные испытания, позволяющие за сравнительно короткие промежутки времени оценить степень качества достижения каждым слушателем целей обучения.

Главное условие получения достоверных результатов тестирования – это соответствие содержания вопросов тестов содержанию проверяемых компетенций.

В тест должны быть включены вопросы и задания, позволяющие выявить сформированность профессиональных компетенций слушателей в рамках изучаемой дисциплины.

Порядок проведения тестирования

Тестирование при очно-заочной форме обучения проводится с использованием бланков, в которых испытуемый фиксирует правильные ответы. Бланки предъявляются отдельно от заданий.

При обучении с использованием дистанционных технологий тестирование проводится на базе возможностей системы дистанционного обучения Moodle с использованием электронных ресурсов.

Продолжительность тестирования составляет от 30 до 45 минут. Количество попыток – 1.

Примерное содержание теста

1. К пробиркам общего назначения относятся:
 - 1) центрифужные пробирки
 - 2) химические
 - 3) мерные
 - 4) градуированные
2. Воронки предназначены для:
 - 1) кристаллизации
 - 2) центрифугирования
 - 3) переливания
 - 4) переливания и фильтрования
3. Пробирки классифицируются
 - 1) круглые и конические

- 2) общие и специальные
- 3) одногорлые и многогорлые

4. Назначение кристаллизатора

- 1) для охлаждения веществ
- 2) для титрования
- 3) для органического синтеза
- 4) для переливания жидкостей

5. К мерной посуде для грубого отмеривания относится:

- 1) мерные пипетки
- 2) бюретки
- 3) цилиндры
- 4) Колбы

6. Мензурки – это:

- 1) конические стаканы
- 2) конические стаканы с обозначенными делениями
- 3) стеклянные трубки
- 4) круглые чаши

7. Вместимость мерных цилиндров не может быть:

- 1) 500мл
- 2) 300мл
- 3) 330мл
- 4) 100мл

8. К мерной посуде для точного отмеривания относят:

- 1) градуированные пипетки
- 2) шпатель
- 3) мензурка
- 4) капельницы

9. Можно отмерить только определенный объем жидкости :

- 1) пипеткой Мора
- 2) мерным цилиндром
- 3) бюреткой
- 4) колбой Вюрца

10. Назначение бюретки :

- 1) для нагревания
- 2) титрования
- 3) выпаривания растворов
- 4) растирания веществ

11. Найти цену пипетки на 10 мл, если |||||

9 8

- 1) 0,01
- 2) 0,02
- 3) 0,05
- 4) 0,1

12. К стеклянной посуде специального назначения относится :

- 1) пипетка Мора

- 2) капельницы
- 3) цилиндр
- 4) хим. стакан

13. Назначение промывной склянки Тищенко

- 1) нагревания растворов
- 2) перегонки жидкости
- 3) фильтрования
- 4) промывания поглощающихся газов

14. Тигли предназначены для :

- 1) прокаливания веществ
- 2) выпаривания растворов
- 3) приготовления растворов
- 4) перегонки жидкости

15. Ядовитые вещества хранят :

- 1) в вытяжном шкафу
- 2) в сейфе
- 3) в сушильном шкафу
- 4) в шкафу

16. Для приготовления раствора массой 80г с массовой долей соли 0,05 потребуется:

- 1) 4г соли и 76 мл воды;
- 2) 4г соли и 80 мл воды;
- в) 16г соли и 64 мл воды;
- 3) нет правильного ответа.

17. При растворении натрия гидроксида в воде происходит разогревание раствора, потому что:

- 1) при распаде вещества на ионы выделяется теплота;
- 2) количество теплоты, выделенной при гидратации, больше, чем количество теплоты, поглощённой при разрыве связей;
- 3) количество теплоты, поглощённой при нагревании, меньше, чем количество теплоты, выделенной при разрыве связей;
- 4) нет правильного ответа.

18. Молярная концентрация в растворе объёмом 500 см³, содержащим серную кислоту массой 9,8г, равна:

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 19,6;
- 4) нет правильного ответа.

19. Все вещества, реагирующие с соляной кислотой, находятся в ряду:

- 1) цинк, железо(II)-гидроксид, калий-нитрат;
- 2) медь(II)-оксид, барий-гидроксид, калий-карбонат;
- 3) серебро, калий-оксид, углерод(IV)-оксид;
- 4) серебро-нитрат, углекислый газ, фосфор(V)-оксид.

20. Масса осадка, выделившегося при взаимодействии избытка кальций-хлорида с раствором массой 106г с массовой долей натрия-карбоната 0,1 равна:

- 1) 5;
- 2) 20;
- 3) 10;
- 4) нет правильного ответа.

		компетенций	<p>раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей используются материалы современных пособий;</p> <p>используется терминология предметной области дисциплины;</p> <p>ответы на вопросы имеют логически выстроенный характер, используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; имеется личная точка зрения слушателя.</p>
			<p>0 баллов выставляется слушателю, если он не показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций);</p> <p>обнаруживается отсутствие владением материалом в объеме изучаемой дисциплины;</p> <p>при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников;</p> <p>представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации; ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.</p>

Основные показатели оценки тестирования

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК–2.1 ПК–3.1	Тест	Уровень знаний и сформированности компетенций слушателей	<p>1 балл – если 60% и более правильных ответов</p> <p>0 баллов – если менее 60% правильных ответов</p>

Итоговая оценка по промежуточной форме аттестации формируется путем суммирования набранных баллов и выставляется из следующих соотношений:

3 балла – «зачтено»; менее 3 баллов – «не зачтено».

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-технические условия реализации дисциплины

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом, представлена в таблице.

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 15 учебного корпуса № 2	Лекции	мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс № 14 учебного корпуса № 2	Самостоятельная работа	мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, обучающее программное обеспечение, электронные ресурсы
Лаборатория аналитической химии № 8 учебного корпуса № 2	Практические занятия	Лаборатория аналитической химии (штатив лабораторный, весы технические, набор гирь, электроплитка ЭПТ-1, авадистиллятор, муфельная печь, весы лабораторные, измеритель "Аэрокон", микролаборатория, РМС – Х «Ионометрия», центрифуга, шкаф вытяжной, автоматический титратор), мультимедийный проектор, экран, доска, компьютер.

Учебные аудитории соответствуют требованиям санитарно-гигиенических правил и нормативов (просторные, чистые, светлые, проветриваемые помещения, с возможностью затемнения оконных проемов при просмотре слушателями презентационных материалов).

В аудиториях предусмотрено необходимое количество мест для слушателей, имеется мультимедийное оборудование, звукоусиливающая аппаратура, выход в интернет, кафедра для лектора.

При обучении с использованием дистанционных технологий учебные аудитории должны быть оснащены компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования MOODLE.

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Жукова, Н.В. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Жукова, О.В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74449>

2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 278 с.

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

2. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 92 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431144>

Интернет-ресурсы:

1. http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_1.htm - Домина, Н. Г. Аналитическая химия : учебное пособие / Н.Г. Домина, С.А. Зуйкова, А.И. Хлебников, Н.А. Чемерис. – Алтайский государственный техническом университете им. И. И. Ползунова. Дисциплина: аналитическая химия.

2. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946> - Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. [Электронный ресурс].

5.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины «Техника подготовки лабораторного оборудования и химических реактивов» предполагает следующие виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Практические занятия – одна из форм учебных занятий, направленная на овладение методикой проведения исследования, формирование навыков работы с оборудованием. Во время подготовки к выполнению практических заданий студенту следует обратиться к сформулированным к каждой теме вопросам и заданиям. Задания для самостоятельной работы выступают в качестве задания, обязательного для выполнения. Непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности слушатель будет получать после изучения теоретического материала.

Особенностями организации обучения являются:

- компетентностный подход;
- выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное обучение).

Итоговой формой аттестации по данной дисциплине является *зачет*. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология выполнения химических и физико-химических анализов»
дополнительной профессиональной программы профессиональной
переподготовки **«Химик - аналитик»**

Общая трудоемкость: 74 час.
Из них: аудиторных – 18 час.
в том числе лекционных – 4 час.
практических – 14 час.
Самостоятельная работа – 56 час.
Форма контроля – зачет

Составитель рабочей программы:
канд. хим. наук, доцент кафедры
химии, технологии и методик
обучения
Н. В. Жукова

Саранск 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Технология выполнения химических и физико-химических анализов» – учебная дисциплина модуля «Профессиональный».

Цель дисциплины – сформировать у слушателей навыки выполнения химических и физико-химических анализов.

Задачи дисциплины:

- сформировать навыки выполнения гравиметрического анализа;
- сформировать навыки выполнения титриметрического анализа;
- освоить некоторые методы физико-химического анализа.

Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»):

ВД – 1. Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/01.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-1.1	Определение отдельных групп показателей качества воды в соответствии с требованиями и спецификой использования воды (В/01.5/ТД2)	<ul style="list-style-type: none"> • Требования и специфику использования воды • Показатели качества воды • Методики (методы) изменений 	<ul style="list-style-type: none"> • Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применение правил учета и документирования результатов химических анализов на практике.
ПК-1.2	Выполнение химических анализов питьевой воды из распределительных сетей для определения соответствия санитарным правилам и нормам (В/01.5/ТД7)	<ul style="list-style-type: none"> • Правила отбора образцов • Правила учета и документирования результатов химических анализов • Методики (методы) изменений 	<ul style="list-style-type: none"> • Руководить выполнением лабораторных химических анализов воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. • Обеспечивать экономичное использование материалов и химических реагентов, реактивов при выполнении химических анализов воды. 	<ul style="list-style-type: none"> • Владение методами химического и физико-химического анализа воды. • Применение правил учета и документирования результатов химических анализов на практике.

ВД – 2. Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения (В/02.5)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-2.1	Контроль на всех стадиях	<ul style="list-style-type: none"> • Требования 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать типовые методы и способы 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность использовать

	<p>выполнения химического анализа, а также контроль показателей качества (точности, правильности, прецизионности) в соответствии с требованиями методики измерения (В/02.5/ТД1)</p>	<p>испытательным лабораториям</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правила и требования экологически безопасного обращения с химическими реагентами, реактивами и химическими веществами • Правила безопасности при хранении, транспортировании и применении реагентов 	<p>выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, а также химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии с требованиями методик измерений • Обосновывать рациональное расходование материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты • Контролировать правильное хранение и складирование химических реагентов, рациональное расходование реагентов • Проверять соответствие качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам 	<p>методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество выполнения анализов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Способность рационального расходования материалов, химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной защиты • Проведение соответствия качества химических анализов установленным нормам, техническим условиям, государственным стандартам
--	---	--	--	--

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности профессионального стандарта «Химик-технолог в автомобилестроении»:

ВД – 3. Подготовка рабочего места перед началом и уборка по завершении работы (А/01.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-3.1	<p>Проверка состояния рабочего места на соответствие нормативной документации (А/01.3/ТД1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Правила по охране труда • Инструкция по пожарной безопасности • Инструкция по экологической безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> • Производить уборку перед началом работы и по ее завершении • Применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты • Контролировать условия окружающей среды с записью в журнале 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность осуществлять работу на оборудовании в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации • Способность проверять сроки действия применяемых стандарт-титров,

			<ul style="list-style-type: none"> • Проверять сроки действия применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов • Подготавливать материалы, комплектующие изделия для химико-физических анализов 	химических реактивов и растворов <ul style="list-style-type: none"> • Способность работать в команде, следовать правилам техники безопасности при выполнении лабораторных операций
--	--	--	--	---

ВД – 4. Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы (А/04.3)

Код	Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт (владение)
ПК-4.1	Анализ материалов в соответствии с требованиями нормативной документации (А/04.3/ТД1)	<ul style="list-style-type: none"> • Основы аналитической химии • Основы физической химии • Методика проведения химико-физического анализа 	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать параметры проведения химико-физических испытаний в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации • Производить периодические испытания стандартных образцов материалов в соответствии с графиком проверки • Производить анализ растворов, материалов и комплектующих/образцов изделий в соответствии с методами и методиками испытаний 	<ul style="list-style-type: none"> • Способность применять методы и методики испытаний комплектующих/образцов изделий • Способность испытывать образцы новых растворов, материалов и комплектующих/образцов изделий • Способность оценивать результаты испытаний материалов

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- законы аналитической химии;
- методы и приемы гравиметрического анализа;
- методы и приемы титриметрического анализа;
- классификацию и назначение физико-химических методов анализа.

Уметь:

- проводить расчет массы навески, объема осадителя, содержание анализируемого вещества в образце;
- проводить процедуру титрования, строить кривые титрования, проводить расчет результат титриметрического анализа.

Владеть:

- навыками использования гравиметрического метода для проведения химического анализа образцов пробы;
- навыками использования титриметрического метода для проведения химического анализа образцов пробы.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология выполнения химических и физико-химических анализов»**

Код компетенции	№ п/п	Наименование тем	Всего час.	В том числе			Формы контроля
				ЛК (очно или с использованием ДОТ)	ПР (очно или с использованием ДОТ)	СР	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1	1	Химические методы анализа	48	2	10	36	
	1.1.	Технология выполнения гравиметрического анализа	14	-	4	10	Компетентно-ориентированное задание № 1
	1.2.	Технология выполнения гравиметрического анализа	22	-	6	16	Компетентно-ориентированное задание № 2
	1.3.	Обработка и учет результатов химического анализа	12	2	-	10	Компетентно-ориентированное задание № 3
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1	2	Физико-химические методы анализа	26	2	4	20	
	2.1	Оптические методы	14	2	2	10	Компетентно-ориентированное задание № 4
	2.2	Электрохимические методы	12	-	2	10	Компетентно-ориентированное задание № 5
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1		Итоговая аттестация		Зачет			
		ИТОГО	74	4	14	56	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов	Содержание разделов учебной дисциплины
Модуль 1. Химические методы анализа, 48 ч.		
<p>Тема 1.1 Технология выполнения гравиметрического анализа, 14 часов</p>	<p>ПР, 4 часа, О, Р</p>	<p>Методы взвешивания и правила обращения с аналитическими весами. Количественное выделение из растворов компонента в виде осадка. Осаждаемая и гравиметрическая форма осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Выбор и расчет количества осадителя. Условия осаждения. Полнота осаждения. Созревание осадков. Чистота осадков. Адсорбция и окклюзия как причины загрязнения осадков. Промывание, высушивание и прокаливание осадков, взвешивание. Точность гравиметрического анализа.</p>
	<p>Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П</p>	<p>Компетентностно-ориентированное задание № 1</p>
<p>Тема 1.2. Технология выполнения гравиметрического анализа, 22 часа</p>	<p>ПР, 6 часов, О, Р</p>	<p>Методы кислотно-основного титрования. Выбор индикаторов кислотно-основного титрования. Погрешности титрования. Индикаторы. Классификация индикаторов. Индикаторные ошибки титрования. Точки эквивалентности. Титрование кислот и оснований. Метод комплексонометрического титрования. Комплексоны. Определение эквивалентной точки. Методы комплексонометрического титрования. Определение жесткости воды. Методы окислительно-восстановительного титрования. Стандартные потенциалы и направление реакции. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Определение содержания железа в соли Мора.</p>
	<p>Самостоятельная работа, 16 часов, Р, П</p>	<p>Компетентностно-ориентированное задание № 2</p>
<p>Тема 1.3. Обработка и учет результатов химического анализа, 12 часов</p>	<p>Лекции, 2 часа, О</p>	<p>Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет массы навески. Расчет масс осадителя. Расчет гравиметрического</p>

		<p>фактора. Расчет содержания искомого компонента в образце.</p> <p>Расчеты в титриметрическом анализе. Кривые титрования. Расчет скачков титрования. Расчет концентрации раствора. Расчет титра. Расчет титра по определяемому веществу. Расчет количества искомого компонента в образце.</p>
	Самостоятельная работа, 10 часов, П	Компетентностно-ориентированное задание № 3
Модуль 2. Физико-химические методы анализа, 26 ч.		
Тема 2.1. Оптические методы, 14 часов	Лекции, 2 часа, О	Классификация оптических методов анализа. Общий принцип метода. Основные законы светопоглощения. Условия выполнения законов. Аналитические сигналы метода (оптическая плотность, светопропускание). Коэффициенты поглощения и его физический смысл.
	ПР, 2 часа, О, Р	Фотоколориметрия, фотоэлектроколориметрия: их сущность, применение, достоинства и недостатки.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 4
Тема 2.2. Электрохимические методы, 12 часов	ПР, 2 часа, О, Р	Электрохимические методы анализа. Обоснование и классификация по измеряемому аналитическому сигналу. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала; прямые и косвенные электрохимические методы. Основные понятия: электролитическая ячейка, типы электродов. Потенциометрический анализ. Обоснование, сущность. Основные понятия. Прямая потенциометрия, ее возможности, достоинства и недостатки. Способы определения концентрации веществ.
	Самостоятельная работа, 10 часов, Р, П	Компетентностно-ориентированное задание № 5

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Компетентностно-ориентированные задания № 1-5. <u>Продуктом, применимым в профессиональной деятельности</u> , являются материалы самостоятельно выполненных заданий: 1) № 1 – знание методов гравиметрического анализа; 2) № 2 – знание методов титриметрического анализа; 3) № 3 – умение вести обработку и учет результатов химического анализ; 4) № 4 – умение проводить анализ с помощью фотометрического метода; 5) № 5 – умение использовать электрохимические методы анализа.	Задание № 1– ПК-3.1, ПК-4.1 Задание № 2 – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-4.1 Задание № 3– ПК-2.1 Задание № 4– ПК-2.1, ПК-4.1 Задание № 5– ПК-3.1, ПК-4.1
Промежуточная аттестация по дисциплине	Практическая контрольная работа	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1

Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль включает в себя проверку выполнения компетентностно-ориентированных заданий. Содержание вопросов и заданий должно соответствовать содержанию дисциплины и позволять выявить уровень сформированности профессиональных компетентностей слушателей.

Задания могут содержать теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Компетентностно-ориентированное задание № 1.

1. Систематизируйте сведения о гравиметрических методах анализа.
2. Рассчитывайте навеску известняка, содержащего 95% карбоната кальция, необходимо взять для определения в нем кальция, если осаждаемой формой является оксалат кальция.
3. Определить массовую долю железа в железной проволоке, если для анализа взята навеска проволоки, равная 0,0920 г. После анализа масса гравиметрической формы Fe_2O_3 оказалась равной 0,1200 г..
4. Из 1,3162 г сплава получено 0,1234 г оксида алюминия и 0,0267 г диоксида кремния. Определить массовые доли кремния и алюминия в сплаве.

Компетентностно-ориентированное задание № 2.

1. Опишите методы титриметрического анализа.
2. Постройте кривую титрования сильной кислоты сильным основанием.
3. Составьте методические рекомендации по определению карбонатной жесткости водопроводной воды.

4. Составьте методические рекомендации по определению окисляемости водопроводной воды методом перманганатометрии.

5. Для определения H_2S к 25 мл раствора прибавили 50 мл раствора иода, после чего избыток не вошедшего в реакцию иода оттитровали 11 мл 0,0200н раствора тиосульфата натрия. Определить количество серы в растворе.

Компетентностно-ориентированное задание № 3.

1. Перечислите все виды расчетов применяемые в химических методах анализа.
2. Сколько граммов хлора содержится в 0,5 г хлорида серебра? Определить $F_{Cl|AgCl}$.
3. Определить массу серы в 0,4660 г сульфата бария. Вычислить $F_{S|BaSO_4}$.
4. Определите чему равна жесткость воды, если на титрование 200мл ее израсходовано 2,1мл HCl с титром 0,003646г/мл.
5. Рассчитайте массу $NaOH$ было в растворе, если на титрование его израсходовано 40 мл раствора серной кислоты, титр которой равен 0,0098 г/мл.

Компетентностно-ориентированное задание № 4.

1. Опишите оптические методы анализа по следующему плану: сущность методов, классификация (по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра), применение на практике.
2. Охарактеризуйте основные этапы и оптимальные условия фотометрических определений (выбор фотометрической реакции, аналитической длины волны, концентрации вещества и толщины поглощающего слоя, раствора сравнения). Перечислите требования к фотометрическим реакциям. Опишите способы определения концентрации веществ в фотометрии.
3. Составьте кластер «Молекулярно-абсорбционные методы анализа». Опишите оптическую плотность, пропускание, и связь между ними. Охарактеризуйте электронные спектры поглощения.
4. Составьте аналитическую справку об одном из предложенных методов анализа: колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия. В справке отразите сущность метода, используемые приборы, возможности, достоинства, недостатки.

Компетентностно-ориентированное задание № 5.

1. Опишите электрохимические методы анализа. Приведите классификацию по измеряемому аналитическому сигналу. Опишите методы без наложения и с наложением внешнего потенциала; прямые и косвенные электрохимические методы. Раскройте суть основных понятий: электролитическая ячейка, типы электродов.
2. Составьте аналитическую справку о потенциометрическом анализе. В справке отразите сущность метода, используемые приборы, возможности, достоинства, недостатки.
3. Опишите потенциометрическое титрование. Перечислите требования к реакциям и электродам. Составте кластер: типы используемых аналитических реакций и индикаторные электроды.
4. Составьте аналитическую справку о кулонометрическом анализе. В справке отразите сущность метода, законы, лежащие в основе метода, используемые приборы, возможности, достоинства, недостатки. Опишите классификацию метода по способу и технике выполнения.
5. Опишите амперометрическое титрование: суть метода, условия проведения, принципы построения кривых титрования. Охарактеризуйте возможности, достоинства и недостатки метода.

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация слушателей по дисциплине «Технология выполнения химических и физико-химических анализов» предусмотрена в учебном плане дополнительной профессиональной программы. Формой промежуточной аттестации

слушателей по данной дисциплине является зачет. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты практической контрольной работы.

Практическая контрольная работа – это форма контроля, направленная на проверку практических навыков в области изучаемой дисциплины. Контрольная работа этого вида обычно выполняют будущие химики, физики, математики, инженеры-электромеханики.

Задания контрольной работы предполагает выполнение химического эксперимента и обработку результатов выполненного эксперимента.

Главное условие получения достоверных результатов практической контрольной работы – это соответствие содержания заданий содержанию проверяемых компетенций.

Контрольная работа должна включать комплексные задания, позволяющие выявить сформированность профессиональных компетенций слушателей в рамках изучаемой дисциплины.

Порядок проведения практической контрольной работы

Практическая контрольная работа при очно-заочной форме обучения проводится в специализированной лаборатории с использованием бланков, в которых испытуемый фиксирует ход работы и ее результат. Бланки предъявляются отдельно вместе с заданием.

При обучении с использованием дистанционных технологий слушателю необходимо проделать работу в имеющихся у него условиях и предоставить отчет по работе дистанционно, с использованием возможностей системы дистанционного обучения Moodle.

Продолжительность контрольной работы составляет от 30 до 45 минут. Количество попыток – 1.

Примерное содержание практической контрольной работы

Задание: Определение концентрации щелочи в растворе прямым титрованием.

Ход работы. В мерной колбе определенного объема находится некоторое количество раствора (~1 н. раствор гидроксида натрия), добавьте воды до метки, перемешайте. Возьмите пипеткой аликвотную часть раствора щелочи из мерной колбы и перенесите в колбу для титрования. Добавьте 2 – 3 капли раствора индикатора метилового оранжевого и, наполнив бюретку раствором хлороводородной кислоты, нормальная концентрация которой 0,1 н, и произведите титрование 3 – 4 раза.

Обработка результатов. Из сходных результатов вычислите среднее значение, а затем рассчитайте количество гидроксида натрия (в граммах), содержащееся мерной колбе.

Бланк выполнения задания:

Объем аликвоты	
Объем титранта:	
1-е титрование	
2-е титрование	
3-е титрование	
4-е титрование	
Средний объем титранта	
$T_{\text{HCl/NaOH}}$	
m_{NaOH}	
$C_{\text{H (NaOH)}}$	

5.2. Критерии оценки качества освоения программы

За выполнение каждого компетентностно-ориентированного задания слушатель получает от 0 до 1 балла (максимальное количество баллов за все задания - 5).

Слушатель допускается к контрольной работе только при условии получения 5 баллов (при выполнении всех компетентностно-ориентированных заданий).

Основные показатели оценки компетентностно-ориентированного задания

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1	Компетентностно-ориентированное задание	Уровень приобретенных слушателем общепрофессиональных и профессиональных компетенций	<p>1 балл выставляется слушателю, если он показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой; его ответы на вопросы даже частично носят проблемный характер, при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей используются материалы современных пособий; используется терминология предметной области дисциплины; ответы на вопросы имеют логически выстроенный характер, используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; имеется личная точка зрения слушателя.</p> <p>0 баллов выставляется слушателю, если он не показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций); обнаруживается отсутствие владения материалом в объеме изучаемой дисциплины; при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников; представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации; ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.</p>

Основные показатели оценки тестирования

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1	Контрольная работа	Уровень знаний и сформированности компетенций слушателей	1 балл – если задание выполнено полностью, результаты соответствуют действительности; допускается некоторое расхождение по содержанию искомого компонента в образце

			(относительная ошибка не более 10%)
			0 баллов – если задание выполнено не полностью, результаты не соответствуют действительности; имеется значительное расхождение по содержанию искомого компонента в образце (относительная ошибка более 10%)

Итоговая оценка по промежуточной форме аттестации формируется путем суммирования набранных баллов и выставляется из следующих соотношений:

5 баллов – «зачтено»; менее 5 баллов – «не зачтено».

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-технические условия реализации дисциплины

Материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом, представлена в таблице.

Наименование специализированных аудиторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 15 учебного корпуса № 2	Лекции	мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс № 14 учебного корпуса № 2	Самостоятельная работа	мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, обучающее программное обеспечение, электронные ресурсы
Лаборатория аналитической химии № 8 учебного корпуса № 2	Практические занятия	Лаборатория аналитической химии (штатив лабораторный, весы технические, набор гирь, электроплитка ЭПТ-1, авадистиллятор, муфельная печь, весы лабораторные, измеритель "Аэрокон", микролаборатория, РМС – Х «Ионометрия», центрифуга, шкаф вытяжной, автоматический титратор), мультимедийный проектор, экран, доска, компьютер.

Учебные аудитории соответствуют требованиям санитарно-гигиенических правил и нормативов (просторные, чистые, светлые, проветриваемые помещения, с возможностью затемнения оконных просветов при просмотре слушателями презентационных материалов).

В аудиториях предусмотрено необходимое количество мест для слушателей, имеется мультимедийное оборудование, звукоусиливающая аппаратура, выход в интернет, кафедра для лектора.

При обучении с использованием дистанционных технологий учебные аудитории должны быть оснащены компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования MOODLE.

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Жукова, Н.В. Аналитическая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Жукова, О.В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74449>

2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 278 с.

Дополнительная литература

1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>

2. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 92 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291>

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/431144>

Интернет-ресурсы:

1. http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_1.htm - Домина, Н. Г. Аналитическая химия : учебное пособие / Н.Г. Домина, С.А. Зуйкова, А.И. Хлебников, Н.А. Чемерис. – Алтайский государственный техническом университете им. И. И. Ползунова. Дисциплина: аналитическая химия.

2. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946> - Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. [Электронный ресурс].

5.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины «Технология выполнения химических и физико-химических анализов» предполагает следующие виды учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельную работу.*

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Практические занятия – одна из форм учебных занятий, направленная на овладение методикой проведения исследования, формирование навыков работы с оборудованием. Во время подготовки к выполнению практических заданий студенту следует обратиться к сформулированным к каждой теме вопросам и заданиям. Задания для самостоятельной работы выступают в качестве задания, обязательного для выполнения. Непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности слушатель будет получать после изучения теоретического материала.

Особенностями организации обучения являются:

– компетентностный подход;

- выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное обучение).

Итоговой формой аттестации по данной дисциплине является *зачет*. При выставлении «зачтено» учитываются результаты выполнения заданий текущего контроля и результаты тестирования.