

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Кнутов Дмитрий Сергеевич**
Аликина Екатерина Николаевна

Рабочая программа дисциплины
ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Код УМК 91613

Утверждено
Протокол №1
от «25» февраля 2025 г.

Пермь, 2025

1. Наименование дисциплины

Организация лабораторно-производственной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ПРОФ » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **18.02.12** Технология аналитического контроля химических соединений
направленность не предусмотрена

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Организация лабораторно-производственной деятельности** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (направленность : не предусмотрена)

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

ПК.3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства

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

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (направленность: не предусмотрена) на базе основного общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	2
Объем дисциплины (ак.час.)	72
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	16
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Организация лабораторно-производственной деятельности

Краткая история химических лабораторий

Основные этапы развития химических наук: Предалхимический период, Алхимический период, Период становления (объединения), Период количественных законов (атомно-молекулярной теории), Период классической химии. Современный период. Первая научная химическая лаборатория в России. Химическая лаборатория М.В. Ломоносова

Классификация химических лабораторий

Виды химических лабораторий по характеру исследований: Аналитические лаборатории, Спектральные и пробирные лаборатории, Лаборатории синтеза, Химико-технические лаборатории. Классификация по цели работ: учебные лаборатории, испытательные лаборатории, научно-исследовательские лаборатории. Специализированные лаборатории. Производственные лаборатории

Структура химических лабораторий

Структура и органы управления типовой химической лаборатории. Выше- и нижестоящие структуры. Основные руководящие и ответственные должности.

Области деятельности аналитических лабораторий

Область деятельности лаборатории: виды конкретных испытаний, оценок и калибровок/поверок, которые лаборатория квалифицирована проводить; перечень оборудования, которое лаборатория использует для осуществления указанной выше деятельности; перечень используемых методов и эталонов. Аккредитация лабораторий

Организация работы аналитической лаборатории

Принципы организации работы аналитической лаборатории. Нормативно-методическое и материально-техническое обеспечение. Система менеджмента качества. Управление документацией лаборатории.

Нормативно-методическое обеспечение деятельности лаборатории

Основные документы, регламентирующие деятельность лаборатории. ГОСТ, РД, НД, ПНД, СанПиН, СНИП, ТУ, МР. Инструкции по охране труда и технике безопасности. Специализированные документы о работе лаборатории: постановления Правительства, оборот сильнодействующих и ядовитых веществ, прекурсоров. Работа с драгметаллами, отходами веществ.

Материально-техническая оснащенность аналитической лаборатории

Виды лабораторного оборудования. Его классификация. Лабораторная мебель. Аналитические приборы. Выбор необходимых мебели и оборудования в соответствии с минимальными потребностями лаборатории. Связь оборудования с областью деятельности (аккредитации) лаборатории.

Проблема качества химического анализа. Метрологическое обеспечение качества количественного химического анализа

Качество химического анализа. Проверка качества результатов. Метрологическое обеспечение качества. Нормативные документы в области метрологического обеспечения. Основные виды работ по метрологическому обеспечению.

Внутрилабораторный и межлабораторный контроль

Виды контроля: Оперативный контроль процедуры анализа, Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт, Контроль стабильности результатов анализа в форме

периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа, Контроль стабильности результатов анализа в форме выборочного статистического контроля внутрिलाбораторной прецизионности и точности результатов анализа. Межлабораторный контроль: Краткосрочный, Долгосрочный. Требования к проведению межлабораторного контроля.

Система менеджмента качества лаборатории. ГОСТ Р ИСО 9001-2015

Нормативные документы системы качества лаборатории. Цели в области качества. Основные задачи, направленные на обеспечение качества. Политика в области качества. Общие требования к различным типам лабораторий: испытательным, аналитическим, медицинским, исследовательским. Структура системы качества лаборатории. Внедрение системы качества в лаборатории

Управление нормативной документацией, управление записями. Ответность о результатах, требования к оформлению протоколов результатов измерений.

Основополагающая локальная нормативная документация лаборатории. Рабочая документация лаборатории. Журналы, протоколы, аналитические паспорта объектов анализа. Виды анализа. Виды отчетных документов. Требования к отчетным документам.

Контроль по теме «Организация работы аналитической лаборатории»

Письменная контрольная работа, где необходимо представить перечень нормативно-технической документации, материально-технического оснащения для некоторой заданной лаборатории.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Организация производства : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под редакцией Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00820-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/452976>
2. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/451139>

Дополнительная:

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 13-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08670-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/451286>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://base.garant.ru/12112176/> Список прекурсоров

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Организация лабораторно-производственной деятельности** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Power Point, Microsoft Word, Microsoft Excel или подобного свободного программного обеспечения;
2. Поисковые системы интернет;
3. Специализированное программное обеспечение для работы с аналитическим оборудованием и обработки результатов, полученных с помощью оборудования:
 - UA12 для работы со спектрофотометрами UNICO;
 - "Сканирование", "Концентрации" и "Кинетика" для работы со спектрофотометрами СФ-2000;
 - "Эльфран" для работы с системами капиллярного электрофореза "Капель-105М" и "Капель-103Р";
 - "Мультихром 3.0 для работы с газовыми и жидкостными хроматографами;
 - ПО для работы с рН-метрами/иономерами ИПЛ-101 и АНИОН-4100 (Titration.exe)

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа - Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор переносной, ноутбук переносной, экран переносной), меловой доской, учебной мебелью (столы, стулья).

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторных работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория физико-химических методов анализа (ОАО «СМЗ»), оснащенная специализированным оборудованием.

Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ, СГПИ филиал ПГНИУ.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru)).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным

обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;

Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Организация лабораторно-производственной деятельности**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями</p>	<p>ЗНАТЬ: Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. УМЕТЬ: Выбирать наиболее подходящую нормативную документацию для организации работы конкретной лаборатории ВЛАДЕТЬ: первичными профессиональными умениями и навыками организации работы аналитической лаборатории</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. Не умеет выбирать наиболее подходящую нормативную документацию для организации работы конкретной лаборатории Не владеет первичными профессиональными умениями и навыками организации работы аналитической лаборатории</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Знает Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. Не умеет выбирать наиболее подходящую нормативную документацию для организации работы конкретной лаборатории Не владеет первичными профессиональными умениями и навыками организации работы аналитической лаборатории</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. Умеет выбирать наиболее подходящую нормативную документацию для организации работы конкретной лаборатории Не владеет первичными</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо профессиональными умениями и навыками организации работы аналитической лаборатории</p> <p>Отлично Знает Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. Умеет выбирать наиболее подходящую нормативную документацию для организации работы конкретной лаборатории Владеет первичными профессиональными умениями и навыками организации работы аналитической лаборатории</p>
<p>ПК.3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства</p>	<p>ЗНАТЬ: основополагающую (федеральную), отраслевую и местную нормативную документацию по охране труда и технике безопасности; виды инструктажа; основания проведения инструктажа. УМЕТЬ: проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности, оформлять контрольные листы и журналы инструктажа.</p>	<p>Неудовлетворительно Не знает основополагающую (федеральную), отраслевую и местную нормативную документацию по охране труда и технике безопасности; виды инструктажа; основания проведения инструктажа. Не умеет проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности, оформлять контрольные листы и журналы инструктажа.</p> <p>Удовлетворительно Знает основополагающую (федеральную), отраслевую и местную нормативную документацию по охране труда и технике безопасности; но не имеет представления о видах инструктажа; основаниях проведения инструктажа. Не умеет проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности, оформлять контрольные листы и журналы инструктажа.</p> <p>Хорошо Знает основополагающую (федеральную), отраслевую и местную нормативную документацию по охране труда и технике безопасности; виды инструктажа; основания проведения инструктажа. Не умеет проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности, оформлять контрольные листы и журналы инструктажа.</p> <p>Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично</p> <p>Знает основополагающую (федеральную), отраслевую и местную нормативную документацию по охране труда и технике безопасности; виды инструктажа; основания проведения инструктажа.</p> <p>Умеет проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности, оформлять контрольные листы и журналы инструктажа.</p>
<p>ПК.3.3</p> <p>Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы</p>	<p>ЗНАТЬ: основные показатели работы аналитической лаборатории, критерии их оценивания.</p> <p>УМЕТЬ: проводить проверку деятельности лаборатории на соответствие стандартам и иной нормативной документации.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: первичными профессиональными навыками организации работы аналитической лаборатории, анализа производственной деятельности лаборатории.</p>	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные показатели работы аналитической лаборатории, критерии их оценивания.</p> <p>Не умеет проводить проверку деятельности лаборатории на соответствие стандартам и иной нормативной документации.</p> <p>Не владеет первичными профессиональными навыками организации работы аналитической лаборатории, анализа производственной деятельности лаборатории.</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Знает основные показатели работы аналитической лаборатории, критерии их оценивания.</p> <p>Не умеет проводить проверку деятельности лаборатории на соответствие стандартам и иной нормативной документации.</p> <p>Не владеет первичными профессиональными навыками организации работы аналитической лаборатории, анализа производственной деятельности лаборатории.</p> <p>Хорошо</p> <p>Знает основные показатели работы аналитической лаборатории, критерии их оценивания.</p> <p>Умеет проводить проверку деятельности лаборатории на соответствие стандартам и иной нормативной документации.</p> <p>Не владеет первичными профессиональными навыками организации работы аналитической лаборатории, анализа производственной деятельности лаборатории.</p> <p>Отлично</p> <p>Знает основные показатели работы аналитической лаборатории, критерии их оценивания.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично Умеет проводить проверку деятельности лаборатории на соответствие стандартам и иной нормативной документации. Владеет первичными профессиональными навыками организации работы аналитической лаборатории, анализа производственной деятельности лаборатории.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : с экзаменом

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы	Области деятельности аналитических лабораторий Письменное контрольное мероприятие	знает классификации химических лабораторий, структура и органы управления типовой химической лаборатории, области деятельности лаборатории, понятие и процесс проведения аккредитации лабораторий; умеет осуществлять поиск методик определения, составлять перечень оборудования, реактивов, эталонов, рассчитывать количество реактивов на определенный период работы лаборатории
ПК.3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства	Контроль по теме “Организация работы аналитической лаборатории» Письменное контрольное мероприятие	знает нормативно-методическое обеспечение деятельности лабораторий; умеет составлять перечень нормативных документов, регламентирующих работу лаборатории; знает материально-техническое оснащение лабораторий; умеет составлять перечень помещений и лабораторной мебели для конкретной лаборатории; знает группы химических реактивов, их назначение; умеет составлять перечень прекурсоров для конкретной лаборатории

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями	Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие	Виды химических лабораторий, область аккредитации. Основные национальные и международные стандарты организации работы аналитических и испытательных лабораторий предприятий крупнотоннажного и мелкотоннажного химического производства. Выбор наиболее подходящей нормативной документации для организации работы конкретной лаборатории. Составление протокола анализа химического продукта

Спецификация мероприятий текущего контроля

Области деятельности аналитических лабораторий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
За полный ответ на второе задание, из них: За составление полного перечня испытаний, калибровок и проверок – до 4 баллов. За составление полного перечня оборудования – до 4 баллов. За составление перечня реактивов – до 4 баллов. За расчет массы реактивов – до 6 баллов. За составление перечня эталонов – до 4 баллов.	22
За правильный ответ на первое задание: При оценке задания балл рассчитывается путем умножения максимального балла за задание на коэффициент: ? если студент полностью ответил на вопрос, то вводится коэффициент 1,0; ? если в ответе допущены небольшие ошибки, не искажившие содержание ответа, вводится коэффициент 0,5; ? если студент показал полное незнание поставленного вопроса, то ставится 0 баллов.	8

Контроль по теме «Организация работы аналитической лаборатории»

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
За составление полного перечня нормативных документов	10
За составление полного перечня лабораторной мебели	7
За составление перечня прекурсоров	5
За составление полного перечня помещений	

	5
За ответ на теоретический вопрос в 3 задании	3

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
За знание основных явлений и процессов изучаемой предметной области, отсутствие фактических ошибок	15
За глубину (соответствие изученным теоретическим обобщениям) и полноту (соответствие объему программы) раскрытия вопроса	10
За логичность и последовательность ответа	5
За умение давать аргументированный ответ, делать выводы и обобщения, устанавливать связи	5
За глубину (соответствие изученным теоретическим обобщениям) и полноту (соответствие объему программы) раскрытия вопроса	5