

Министерство образования Новосибирской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«БЕРДСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | | |
|-----------------------------|-----------|--|
| по профессиональному модулю | ПМ 04. | Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих |
| | МДК 04.01 | Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» |
| | МДК 04.02 | Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» |
| специальность | 18.02.12 | Технология аналитического контроля химических соединений |

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по программе подготовки специалистов среднего звена, рабочего учебного плана и примерной программы профессионального модуля по специальности **18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «БПК»

Разработчики:

Литовченко Л.Л. преподаватель высшей категории, ГБПОУ НСО «БПК»

РАССМОТРЕНО

Заседание ПЦК

Протокол № 1 от 29.08. 2022

Председатель ЦК



Н.В. Тувышева

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-методической работе



С.В. Сак

01.09.2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 12 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 14 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 30 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 35 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»**

в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование микробиологической лаборатории;

ПК 4.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения микробиологического анализа;

ПК 4.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации микробиологической лаборатории;

ПК 4.4. Проводить качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов микробиологическими методами;

ПК 4.5. Проводить обработку результатов микробиологических анализов.
в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

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

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

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

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

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области химической и

микробиологической промышленности при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения видом профессиональной деятельности:

Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- обслуживания и эксплуатации оборудование микробиологической лаборатории;
- подготовки реагентов и материалов, необходимые для проведения микробиологического анализа;
- приготовления растворов различной концентрации;
- приготовления и стерилизации питательных сред;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ микробиологическими методами;
- проведения обработки результатов микробиологических анализов;
- владения приемами техники безопасности при проведении микробиологических анализов;
- работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением экологической безопасности.

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения микробиологического анализа;
- пользоваться классификацией питательных сред;
- взвешивать на технических и электронных весах;
- готовить питательные среды;
- измерять концентрацию ионов водорода (рН) в питательных средах и в растворах;
- разливать питательную среду в чашки Петри и пробирки;
- мыть микробиологическую посуду различными способами и контролировать чистоту посуды;
- готовить микробиологическую посуду к стерилизации;
- пользоваться всеми режимами и методами стерилизации питательных сред и микробиологической посуды;
- подготавливать пробы для выполнения микробиологического анализа;
- вести учет отобранных и разделанных проб и оформлять соответствующую информацию;
- осуществлять анализ природных и промышленных материалов микробиологическими методами;
- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;

- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- осуществлять микробиологический контроль окружающей среды;
- соблюдать правила безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности;
- оказывать меры первой помощи в случае необходимости;
- использовать экобиозащитную технику;

знать:

- основы метрологии;
- основы информатики и вычислительной техники;
- методы расчета, виды записи результатов эксперимента;
- методику проведения необходимых расчетов;
- контроль качества результатов;
- правила оформления лабораторных журналов и другой отчетной документации;
- назначение и классификацию микробиологической посуды;
- правила обращения, хранения, сушки микробиологической посуды;
- правила мытья микробиологической посуды;
- механические и химические методы очистки микробиологической посуды;
- назначение и устройство лабораторного оборудования;
- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;
- свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;
- правила обращения с реактивами и правила их хранения;
- основы микробиологии в пределах выполняемой работы.
- способы и технику приготовления растворов;
- способы и технику определения концентрации растворов;
- методы расчета растворов различной концентрации;
- свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции;
- правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях;
- требования, предъявляемые к качеству проб;
- устройство оборудования для отбора проб;
- правила учета проб и оформления соответствующей документации.
- способы приготовления дезинфицирующих растворов;
- способы приготовления и стерилизации питательных сред;
- правила работы в стерильных условиях;
- назначение экологического контроля производства и технологического процесса;
- основные экологические показатели загрязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций;
- перечень контрольных точек производства;
- периодичность контроля и его методы;
- основы профгигиены и промсанитарии.

С целью овладения видом профессиональной деятельности:

Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выбор оптимальных методов исследования;
- выполнения химических и физико-химических анализов;
- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
- готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
- проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;
- проведение метрологической обработки результатов анализа.

уметь:

- работать с нормативной документацией на методику анализа;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- оценивать метрологические характеристики методики;
- оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;
- подготавливать объекты исследований;
- выполнять химические и физико-химические методы анализа;
- осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
- подготавливать объекты исследований;
- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;
- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;
- выполнять стандартизацию растворов;
- выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;

- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдать правила пожарной и электробезопасности;
- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования;
- работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.
- работать с нормативной документацией;
- представлять результаты анализа;
- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- оценивать метрологические характеристики метода анализа.

знать:

- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- основные методы анализа химических объектов;
- метрологические характеристики химических методов анализа;
- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;
- метрологические характеристики лабораторного оборудования современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- классификацию химических методов анализа;

- классификацию физико-химических методов анализа;
- теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
- методы расчета концентрации вещества по данным анализа;
- лабораторное оборудование химической лаборатории;
- классификацию химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;
- нормативную документацию по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;
- способы выражения концентрации растворов;
- способы стандартизации растворов;
- технику выполнения лабораторных работ;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
- виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- правила отбора проб с использованием специального оборудования;
- правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
- классификацию методов химического анализа;
- классификацию методов физико-химического анализа;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
- методы анализа воды, требования к воде;
- методы анализа газовых смесей;
- виды топлива;
- методы анализа органических продуктов;
- методы анализа неорганических продуктов;
- методы анализа металлов и сплавов;
- методы анализа почв;
- методы анализа нефтепродуктов.
- основные метрологические характеристики метода анализа;
- правила представления результата анализа;
- виды погрешностей;
- методы статистической обработки данных.

Конкурс «WorldSkillsRussia», проводится для демонстрации и оценки квалификации в данной компетенции «Лабораторный химический анализ». Конкурсное задание состоит только из практической работы.

Обучающиеся должны обладать уверенными познаниями в профессиональных областях, относящихся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.

Общая профессиональная пригодность

Знания в следующих областях:

- Правила и нормы охраны труда и противопожарной защиты;
- основные принципы планирования эксперимента;
- правила оформления технической документации на проведение анализа;
- устройство приборов аналитического контроля и методику работы на них;
- химические и инструментальные методы анализа веществ;
- химические свойства исследуемых или синтезируемых веществ.

Умение:

- Работать с химическими веществами с соблюдением охраны труда и экологической безопасности
- Проводить отбор проб и образцов для проведения анализа
- Выбирать наиболее оптимальный метод анализа химического объекта
- Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов
- Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами
- Проводить математическую обработку результатов анализа, используя информационные технологии для решения профессиональных задач

Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

Компетенции:

- Выбирать оптимальные методы анализа;
- Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Компетенции:

- Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением охраны труда и экологической безопасности;
 - Подготавливать реагенты и материалы необходимые для проведения анализа;
 - Грамотно использовать оборудование химико-аналитических лабораторий;
 - Эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий;
 - Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 891 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося

МДК 04.01– 297 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 277 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 10 часов;

учебной и производственной практики – 252 часа.

МДК 04.02– 268 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 250 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 10 часов;

учебной практики – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» и Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа»**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|---------|--|
| ПК 4.1. | Обслуживать и эксплуатировать оборудование микробиологической лаборатории |
| ПК 4.2. | Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения микробиологического анализа |
| ПК 4.3. | Обслуживать и эксплуатировать коммуникации микробиологической лаборатории |
| ПК 4.4. | Проводить качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов микробиологическими методами |
| ПК 4.5. | Проводить обработку результатов микробиологических анализов |
| ПК 1.1. | Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. |
| ПК 1.2. | Выбирать оптимальные методы анализа. |
| ПК 1.3. | Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа. |
| ПК 1.4. | Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. |
| ПК 2.1. | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. |
| ПК 2.2. | Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. |
| ПК 2.3. | Проводить метрологическую обработку результатов анализов. |
| ОК.1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 4. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 7. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных |

| | |
|--------|--|
| | ситуациях. |
| ОК 9. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих»

| Код профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля* | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|----------------------------------|---|-------------|---|--|---|-------------------------------------|---|----------------|---|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности)** часов |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 4.1.- 4.5. | МДК 04.01. Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» | 549 | 277 | 179 | 0 | 10 | | 108 | 144 |
| ПК 1.1.- 1.4. 2.1.-2.3. | МДК 04.02. Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» | 342 | 250 | 160 | 0 | 10 | | 72 | |
| | Производственная практика, (по профилю специальности), часов | - | | | | | | | - |
| | Всего: | 891 | 527 | 339 | 0 | 20 | | 180 | 144 |

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

** Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел ПМ. 04. | | 819 | |
| Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих | | | |
| МДК. 04.01. | | 297 | |
| Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог» | | | |
| Тема 1.1. Ведение в микробиологию | Содержание | 6 | |
| | 1 Предмет и задачи микробиологии. | 6 | 2 |
| | 2 История развития микробиологии. | | 2 |
| | 3 Различие в строении клеток прокариот и эукариот. | | 2 |
| | 4 Значение микроорганизмов в природе. | | 2 |
| | 5 Значение микроорганизмов в промышленности. | | 2 |
| Тема 1.2. Систематика микроорганизмов | Содержание | 5 | |
| | 1 Принцип систематики. | 5 | 2 |
| | 2 Генетические критерии систематики. | | 2 |
| | 3 Фенотипические критерии систематики. | | 2 |
| | 4 Серологические критерии систематики. | | 2 |
| | 5 Современная классификация бактерий. | | 2 |
| Тема 1.3. Вирусы | Содержание | 3 | |
| | 1 Строение вирусных частиц. | 3 | 2 |
| | 2 Взаимодействие вируса с клеткой хозяина. | | 2 |
| | 3 Строение бактериофагов. | | 2 |
| Тема 1.4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы | Содержание | 7 | |
| | 1 Химические факторы. | 7 | 2 |
| | 2 Антиметаболиты. Консерванты. | | 2 |
| | 3 Физические факторы. | | 2 |
| | 4 Электромагнитные излучения. | | 2 |
| | 5 Гидростатическое давление. | | 2 |
| | 6 Антибиотики. | | 2 |

| | | | | |
|---|--|---|-----------|---|
| | 7 | Механизм действия некоторых антибиотиков. | | 2 |
| Тема 1.5. Микробиологические лаборатории и их оснащение | Содержание | | 7 | |
| | 1 | Лаборатории: назначение, классификация, снабжение, требование техники безопасности. Лабораторная мебель, лабораторная посуда. | 3 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1 | Ознакомление с оборудованием микробиологической лаборатории. | | |
| | 2 | Микробиологическая посуда. | | |
| Тема 1.6. Техника безопасности и охрана труда при работе в микробиологической лаборатории | Содержание | | 23 | |
| | 1 | Основные средства индивидуальной защиты. Средства пожаротушения. Инструктаж и обучение. | 3 | 2 |
| | Практические работы | | 8 | |
| | 1 | Правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории. | | |
| | 2 | Правила техники безопасности при работе с чистыми культурами микроорганизмов. | | |
| | 3 | Ознакомление с средствами защиты и пожаротушения в микробиологической лаборатории. | | |
| | 4 | Методы дезинфекции микробиологической посуды. | | |
| | 5 | Методы дезинфекции оборудования в микробиологической лаборатории. | | |
| | 6 | Методы дезинфекции рабочих мест в микробиологической лаборатории. | | |
| | 7 | Методы дезинфекции боксовых помещений. | | |
| | Лабораторные работы | | 12 | |
| | 3 | Правила техники безопасности при работе в боксовых помещениях. | | |
| | 4 | Правила работы с открытым огнем. | | |
| | 5 | Мытье микробиологической посуды. | | |
| | 6 | Подготовка микробиологической посуды к работе. – 3 ч | | |
| 7 | Устройство сухожарового (сушильного) шкафа. | | | |
| 8 | Бактерицидные лампы. | | | |
| 9 | Методы сухой стерилизации микробиологической посуды. | | | |
| 10 | Автоматические пипетки. | | | |
| Учебная практика (производственное обучение) Виды работ: - овладение приемами безопасного труда в микробиологической лаборатории; | | | 18 | |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с первичными средствами пожаротушения; - ознакомление с микробиологической посудой; - ознакомление с методами дезинфекции микробиологической посуды, оборудования, рабочих мест, боксовых помещений; - ознакомление с методами стерилизации микробиологической посуды, питательных сред. | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать правила безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности при проведении микробиологических и биохимических анализов; - обращаться с первичными средствами защиты и пожаротушения; - уметь пользоваться лабораторным оборудованием и приборами для проведения анализов; - использовать растворы для химической очистки посуды, мыть микробиологическую посуду различными способами; - готовить лабораторную посуду к стерилизации, стерилизовать посуду различными способами. | | 12 | |
| Тема 1.7. Морфология микроорганизмов | Содержание | 31 | |
| | 1 Морфология бактерий. | 19 | 2 |
| | 2 Структурная организация бактериальной клетки. | | 2 |
| | 3 Клеточная стенка. | | 2 |
| | 4 Протопласты. L формы | | 2 |
| | 5 Цитоплазматическая мембрана. | | 2 |
| | 6 Цитоплазма и включения. | | 2 |
| | 7 Транспорт веществ в клетку. | | 2 |
| | 8 Секреция продуктов жизнедеятельности бактериальной клетки. | | 2 |
| | 9 Жгутики и движение. Скользящий тип движения. | | 2 |
| | 10 Таксис. | | 2 |
| | 11 Ворсинки. Капсулы. | | 2 |
| | 12 Эндоспоры. | | 2 |
| | 13 Нуклеоид. Репликация. | | 2 |
| | 14 Актиномицеты. Характеристика. | | 2 |
| | 15 Классификация, строение актиномицетов. | | 2 |
| | 16 Практическое значение актиномицетов. | | 2 |
| | 17 Дрожжи. Систематика дрожжей. | | 2 |
| | 18 Способы размножения дрожжей. | | 2 |
| | 19 Практическое значение дрожжей. | | 2 |
| Лабораторные работы | | 12 | |

| | | | | | |
|---|---|---|-----------|----|--|
| | 11 | Правила работы с микробиологической петлей. | | | |
| | 12 | Устройство микроскопа. | | | |
| | 13 | Приготовление препарата раздавленная капля. | | | |
| | 14 | Простой метод окраски микроорганизмов. | | | |
| | 15 | Окраска Гр+ микроорганизмов по методу Грама. | | | |
| | 16 | Окраска Гр– микроорганизмов по методу Грама. | | | |
| | 17 | Окраска микроорганизмов по методу Циля-Нильсена. | | | |
| Учебная практика (производственное обучение) | | | 12 | | |
| Виды работ: - ознакомление с методами окраски микроорганизмов; - ознакомление с методами микроскопирования микроорганизмов. | | | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | | 12 | | |
| Виды работ: - готовить препараты микроорганизмов для микроскопирования; - микроскопировать в сухой и иммерсионной системе. | | | | | |
| Тема 1.8. Оборудование для высокого давления вакуума | Содержание | | 10 | | |
| | 1 | Виды и назначение оборудования для высокого давления и вакуума. | 3 | 2 | |
| | 2 | Установка, регистрация, техническое освидетельствование сосудов работающих под давлением. | | 2 | |
| | 3 | Содержание и эксплуатация сосудов работающих под давлением. | | 2 | |
| | Практические работы | | 7 | | |
| | 8 | Ознакомление с устройством горизонтального автоклава (парового сосуда работающего под давлением). | | | |
| | 9 | Ознакомление с устройством вертикального автоклава. | | | |
| | 10 | Ознакомление с устройством предохранительного клапана. | | | |
| | 11 | Ознакомление с устройством электроконтактного манометра. | | | |
| | 12 | Ознакомление с режимами стерилизации посуды горячим паром. | | | |
| | 13 | Ознакомление с режимами стерилизации питательных сред. | | | |
| | 14 | Ознакомление с аппаратом Коха и стерилизацией текучим паром. | | | |
| | Производственная практика (по профилю специальности) | | | 12 | |
| | Виды работ: - ознакомление с работой на стерилизаторах паровых (автоклавах); - изучение режимов стерилизации посуды и питательных сред. | | | | |
| Тема 1.9. | Содержание | | 14 | | |
| | 1 | Питание микроорганизмов. Виды питательных сред. | 1 | 2 | |

| | | | | |
|--|--|---|-----------|---|
| Питание микроорганизмов | Лабораторные работы | | 13 | |
| | 18 | Устройство и правила работы электронных весов. | | |
| | 19 | Приготовление питательных сред (МПА). – 2 ч | | |
| | 20 | Приготовление питательных сред (LB-бульон). | | |
| | 21 | Определение рН в жидкой питательной среде. | | |
| | 22 | Приготовление физиологического раствора. | | |
| | 23 | Приготовление питательных сред (РПА). | | |
| | 24 | Приготовление питательных сред (Сабуро). | | |
| Учебная практика (производственное обучение) | | | 6 | |
| Виды работ: - ознакомление с классификацией питательных сред и требованиями, предъявляемыми к питательным средам | | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | | 18 | |
| Виды работ: - готовить стерильные питательные среды; | | | | |
| Тема 1.10. Закономерности микробного роста | Содержание | | 6 | |
| | 1 | Закономерности роста микроорганизмов. | 4 | 2 |
| | 2 | Рост микроорганизмов на плотной питательной среде. | | 2 |
| | 3 | Рост микроорганизмов на жидкой питательной среде. | | |
| | 4 | Методы поддержания и сохранения штаммов микробов. | | 2 |
| | Практические работы | | 2 | |
| | 15 | Типы колоний микроорганизмов. | | |
| Тема 1.11. Культивирование микроорганизмов | Содержание | | 25 | |
| | 1 | Способы культивирования микроорганизмов. Периодическое культивирование. | 11 | 2 |
| | 2 | Кривая роста микроорганизмов. | | 2 |
| | 3 | Характеристика стадий развития популяций. | | 2 |
| | 4 | Методы непрерывного культивирования, их значение и применение. | | 2 |
| | 5 | Условия непрерывного культивирования: объем, скорость разбавления, удельная скорость роста. | | 2 |
| | 6 | Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях. | | 2 |
| | 7 | Культивирование аэробных микроорганизмов. | | |
| | 8 | Культивирование анаэробных микроорганизмов. | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 14 | |
| 25 | Посев микроорганизмов в жидкую питательную среду с помощью | | | |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-----------|---|
| | | микробиологической петли. | | |
| | 26 | Посев микроорганизмов на плотную питательную среду с помощью микробиологической петли. | | |
| | 27 | Ознакомление с методом посева микроорганизмов с помощью градуированной пипетки. | | |
| | 28 | Посев микроорганизмов на плотную питательную среду с помощью градуированной пипетки. | | |
| | 29 | Посев микроорганизмов на плотную питательную среду с помощью автоматической пипетки. | | |
| Учебная практика (производственное обучение) | | | 12 | |
| Виды работ: | | | | |
| - ознакомление с методами посевов микроорганизмов; | | | | |
| - ознакомление с методами получения посевного материала; | | | | |
| - ознакомление с методами культивирования микроорганизмов. | | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | | 18 | |
| Виды работ: | | | | |
| - делать посевы на жидкие и плотные питательные среды. | | | | |
| | Содержание | | 32 | |
| Тема 1.12. Метаболизм микроорганизмов | 1 | Метаболизм микроорганизмов. | 6 | 2 |
| | 2 | Энергетический метаболизм. | | 2 |
| | 3 | Аэробное дыхание. | | 2 |
| | 4 | Анаэробное дыхание. | | 2 |
| | 5 | Конструктивный метаболизм. | | 2 |
| | 6 | Общие сведения о микробных патогенах, их свойства, назначение. | | 2 |
| | Практические работы | | 26 | |
| | 16 | Нитратное дыхание или денитрификация. | | |
| | 17 | Сульфатное дыхание. | | |
| | 18 | Карбонатное дыхание. | | |
| 19 | Фумаратное дыхание. | | | |
| 20 | Спиртовое брожение. | | | |
| 21 | Маслянокислое брожение. | | | |
| 22 | Молочнокислое брожение. | | | |
| 23 | Пропионовокислое брожение. | | | |
| 24 | Муравьинокислое брожение. | | | |
| 25 | Биосинтез аминокислот. | | | |

| | | | | |
|---|---|--|-----------|---|
| | 26 | Биосинтез нуклеотидов. | | |
| | 27 | Биосинтез липидов. | | |
| | 28 | Биосинтез углеводов. | | |
| Тема 1.13. Генетика микроорганизмов | Содержание | | 18 | |
| | 1 | Генетика микроорганизмов. | 4 | 2 |
| | 2 | Мутации микроорганизмов. | | 2 |
| | 3 | Плазмиды. Значение плазмид. | | 2 |
| | Практические работы | | 14 | |
| | 29 | Подготовка компетентных клеток микроорганизмов. | | |
| | 30 | Трансформация клеток. | | |
| | 31 | Система рестрикции и модификации. | | |
| | 32 | Клонирование генов в клетках бактерий. | | |
| | 33 | Регуляция метаболизма у бактерий. | | |
| 34 | Регуляция активности ферментов. | | | |
| 35 | Регуляция синтез ферментов. | | | |
| Тема 1.14. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе | Содержание | | 6 | |
| | 1 | Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Участие микроорганизмов в круговороте кислорода. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора. Участие микроорганизмов в круговороте серы. Участие микроорганизмов в круговороте железа. | 6 | 2 |
| Тема 1.15. Распространение микроорганизмов в природе | Содержание | | 31 | |
| | Практические работы | | 8 | |
| | 36 | Погрешности измерений. Запись результатов эксперимента. | | |
| | 37 | Обработка результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов. | | |
| | 38 | Расчет погрешности измерений. | | |
| | Лабораторные работы | | 23 | |
| | 30 | Анализ воздуха на микробиологическую обсемененность. | | |
| | 31 | Отбор и приготовление проб к проведению анализов на микробиологическую обсемененность жидких объектов окружающей среды. | | |
| | 32 | Приготовление разведений проб. | | |
| | 33 | Анализ воды на микробиологическую обсемененность. | | |
| 34 | Отбор и приготовление проб к проведению анализов на | | | |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|----------|---|
| | | микробиологическую обсемененность твердых объектов окружающей среды. | | |
| | 35 | Анализ почвы на микробиологическую обсемененность. | | |
| | 36 | Анализ смыва с рук на микробиологическую обсемененность. | | |
| | 37 | Анализ молока на микробиологическую обсемененность. | | |
| | 38 | Анализ мяса на микробиологическую обсемененность. | | |
| | 39 | Анализ рыбы на микробиологическую обсемененность. | | |
| Учебная практика (производственное обучение) | | | 36 | |
| Виды работ: - ознакомление с методами анализа воздуха, почвы, воды, молока, мяса, рыбы, смывов с рук и фруктов. | | | | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | | 42 | |
| Виды работ: - проводить анализы санитарной микробиологии в продуктах питания, а также в природных материалах; - проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных. | | | | |
| Тема 1.16. Взаимоотношения микроорганизмов | Содержание | | 6 | |
| | 1 | Нормальная микрофлора человека и животных. | 2 | 2 |
| | 2 | Пищевые кишечные инфекции и пищевые отравления. | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 40 | Приготовление диагностической среды Эндо. | | |
| | 41 | Выделение бактерий группы кишечной палочки. | | |
| Тема 1.17. Продукты микробиологического синтеза | Содержание | | 3 | |
| | 1 | Методы получения продуктов микробиологического синтеза. | 3 | |
| | 2 | Применение продуктов микробиологического синтеза. | | |
| Тема 1.18. Показатели работы биотехнологического производства | Содержание | | 8 | |
| | 1 | Практический выход. | 8 | |
| | 2 | Виды энергии, их характеристики. | | |
| | 3 | Рациональное использование энергии. | | |
| | 4 | Материальный и тепловой балансы. | | |
| | 5 | Расходные коэффициенты. | | |
| | 6 | Понятие о себестоимости продукции. | | |
| Тема 1.19. Основные закономерности | Содержание | | 5 | |
| | 1 | Выбор оптимального технологического режима. | 5 | |
| | 2 | Основные физико-химические характеристики, определяющие | | |

| | | | | |
|---|-------------------|---|-----------|---|
| биотехнологического процесса | | принадлежность процессов к определенному классу реакций. | | |
| | 3 | Управление гетерогенными процессами. | | |
| | 4 | Управление каталитическими процессами. | | |
| | 5 | Управление высокотемпературными процессами. | | |
| Тема 1.20. Структура предприятий производства продуктов микробиологического синтеза | Содержание | | 3 | |
| | 1 | Краткая характеристика базового предприятия. | 3 | |
| | 2 | Центральная и цеховая лаборатории. | | |
| Тема 1.21. Основные стадии биотехнологического производства | Содержание | | 16 | |
| | 1 | Технология получения посевного материала в цехе чистой культуры. | 16 | 2 |
| | 2 | Методы выделения и очистки препаратов. | | 2 |
| | 3 | Отбор проб культуральной жидкости. | | 2 |
| | 4 | Факторы, влияющие на свойства питательных сред. | | 2 |
| | 5 | Системы подготовки воздуха. | | 2 |
| | 6 | Факторы, влияющие на процесс ферментации. | | 2 |
| | 7 | Аэрация и перемешивание микробной суспензии. | | 2 |
| | 8 | Пенообразование и пеногашение. | | 2 |
| | 9 | Стадия концентрирования и отделения биомассы от культуральной жидкости. | | 2 |
| | 10 | Компонентный состав биомассы, требования к ней. | | 2 |
| | 11 | Компонентный состав растворенных и взвешенных веществ в культуральной жидкости. | | 2 |
| | 12 | Стадия сушки в биотехнологии. | | 2 |
| | 13 | ПДК в сточных водах. | | 2 |
| | 14 | Способы очистки, их характеристика и оборудование. | | 2 |
| | 15 | ПДК в газовых выбросах. | | 2 |
| | 16 | Способы очистки, их характеристика и оборудование. | | 2 |
| Производственная практика (по профилю специальности) | | | 24 | |
| Виды работ: - изучение технологии получения посевного материала - изучение основных стадий культивирования микроорганизмов | | | | |
| | Содержание | | 7 | |

| | | | | |
|---|---|---|-----------|---|
| Тема 1.22. Технический контроль качества продукции | 1 | Государственные стандарты (ГОСТы, ОСТы, ТУ, регламент). | 7 | 2 |
| | 2 | Лаборатория ОТК. | | 2 |
| | 3 | Нормы ПДК и ориентировочно-безопасный уровень воздействия вредных выбросов производств. | | |
| | 4 | Паспорт на готовую продукцию. | | |
| | 5 | Правила ведения документации. | | |
| Тема 1.23. Микробиологический контроль качества выпускаемой продукции пищевой промышленности | Содержание | | 33 | |
| | 1 | Тест культура. Стандарт мутности. | 1 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 26 | |
| | 42 | Приготовление разведений клеток микроорганизмов | | |
| | 43 | Определение титра культуры чашечным методом. | | |
| | 44 | Количественное определение бактерий по камере Горяева – Тома. | | |
| | 45 | Получение накопительной культуры. | | |
| | 46 | Изучение накопительной культуры. | | |
| | 47 | Исследование биохимических свойств бактериального штамма. | | |
| | 48 | Метод определения антибиотикоустойчивости микроорганизмов. | | |
| Практические работы | | 6 | | |
| 79 | Обработка и оформление результатов микробиологического анализа. | | | |
| Учебная практика (производственное обучение) | | | 30 | |
| Виды работ: - ознакомление с методами количественного учета микроорганизмов; | | | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая работа с учебной, специальной технической и справочной литературой и Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ. | | | 10 | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу: - техника безопасности и охрана труда при работе в лаборатории; - микробиологические лаборатории и их оснащение. - простейшие – особенности морфологии и жизнедеятельности; - методы окраски микроорганизмов. - оборудование для высокого давления вакуума. - приготовление питательных сред. - типы колоний микроорганизмов. | | | | |

| | | | | |
|--|---|--|----|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - методы культивирования микроорганизмов. - дыхание микроорганизмов; - брожение с участием микроорганизмов; - конструктивный метаболизм. - генетика микроорганизмов; - плазмиды микроорганизмов; - трансформация клеток. - объекты изучения биотехнологии; - продукты микробиологического синтеза. - микробиологический анализ продуктов питания; - обработка и оформление результатов микробиологического анализа; - биохимические и генетические свойства микроорганизмов, выделенных из продуктов питания. | | | | |
| Консультации | | 4 | | |
| Экзамен по МДК.04.01 | | 6 | | |
| МДК. 04.02. | | 270 | | |
| Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» | | | | |
| Раздел 1. Выполнение химических методов анализа | | 107 | | |
| Содержание | | 92 | | |
| Тема 1. Выполнение титриметрических методов анализа | 1 | Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения. Электробезопасность. Средства защиты от поражения электротоком. | 40 | 2 |
| | 2 | Средства индивидуальной и коллективной защиты. Вентиляция. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Индивидуальные и коллективные меры защиты человека. | | 2 |
| | 3 | Правила работы со стеклянной посудой: подготовка к анализу. Классификация реактивов по чистоте, их хранение. | | 2 |
| | 4 | Очистка реактивов с помощью возгонки, дистилляции, перекристаллизации. | | 2 |
| | 5 | Отбор проб жидких, газообразных и твердых веществ. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток. | | 2 |
| | 6 | Средняя проба. | | 2 |
| | 7 | Правила приготовления растворов. Виды растворов. | | 2 |
| | 8 | Первичные и вторичные стандарты. | | 2 |

| | | | | |
|--|----------------------------|---|-----------|---|
| | 9 | Вспомогательные растворы. Растворы индикаторов. | | 2 |
| | 10 | НД, регламентирующие процесс приготовления растворов. | | 2 |
| | 11 | Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация. | | 2 |
| | 12 | Молярная концентрация эквивалента, процентная концентрация, титр. | | 2 |
| | 13 | Выполнение и оформление расчетов в химическом анализе. | | 2 |
| | 14 | Оформление протоколов испытания | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 52 | |
| | 1 | Калибровка мерной посуды | 4 | |
| | 2 | Приготовление раствора серной кислоты и установка точной концентрации методом отдельных навесок | 4 | |
| | 3 | Приготовление раствора гидроокиси натрия и установка точной концентрации методом отдельных навесок | 4 | |
| | 4 | Приготовление и стандартизация раствора трилона Б | 4 | |
| | 5 | Определение коэффициента поправки (К) к раствору $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,1 моль/дм ³ | 4 | |
| | 6 | Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте | 4 | |
| | 7 | Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества ГОСТ 10398 — 76. Определение кобальта | 6 | |
| | 8 | Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества ГОСТ 10398 — 76. Определение марганца методом обратного титрования | 6 | |
| | 9 | Определение кислотного числа растительного масла | 6 | |
| | 10 | Определение йодного числа в дизельном топливе | 4 | |
| | 11 | Определение общей жесткости воды выполнение анализа. | 6 | |
| | Содержание | | 15 | |
| Тема 2. Выполнение гравиметрических методов анализа | 1 | Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. | 11 | 2 |
| | 2 | Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. | | 2 |
| | 3 | Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. | | 2 |
| | 4 | Аналитический множитель. Ошибки метода. | | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|----|---|
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 12 | Определение аналитической влаги в угле ускоренным методом | 4 | |
| Раздел 2. Выполнение физико-химических методов анализа | | | | |
| Тема 3. Выполнение спектрофотометрических методов анализа | Содержание | | 55 | |
| | 1 | Сущность спектрофотометрического метода анализа. | 11 | 2 |
| | 2 | Устройство прибора. | | 2 |
| | 3 | Построение градуировочного графика. | | 2 |
| | 4 | Метод добавок и метод стандартов. | | 2 |
| | Практическая работа | | | |
| | 1 | Решение расчетных задач «Спектрофотометрические методы анализа» | 4 | |
| | Лабораторные работы | | 44 | |
| | 13 | Определение меди в воде спектрофотометрическим методом с помощью градуировочного графика | 6 | |
| | 14 | Определение содержания меди фотометрическим методом стандартов | 6 | |
| | 15 | Фотометрический метод определения меди методом добавок | 6 | |
| | 16 | Определение хрома в воде спектрофотометрическим методом с помощью градуировочного графика | 6 | |
| | 17 | Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом (метод стандартов) | 4 | |
| | 18 | Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом (метод добавок) | 4 | |
| | 19 | Определение ванадия в воде спектрофотометрическим методом с помощью градуировочного графика | 6 | |
| 20 | Определение никеля в воде фотометрическим методом | 6 | | |
| Тема 4. Рефрактометрические методы анализа | Содержание | | 18 | |
| | 1 | Рефрактометрические методы анализа. Применение, сущность. | 6 | 2 |
| | 2 | Устройство и работа с рефрактометром. | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 12 | |
| | 21 | Определение сахарозы рефрактометрическим методом | 4 | |
| | 22 | Определение хлорида натрия в растворе рефрактометрическим методом добавок | 4 | |
| | 23 | Определение содержания этиленгликоля в водногликолевых смесях | 4 | |
| Содержание | | 41 | | |

| | | | | |
|--|--|---|-----------|---|
| Тема 5. Выполнение электрохимических методов анализа | 1 | Электрохимические методы анализа. | 11 | 2 |
| | 2 | Потенциометрические методы анализа. | | 2 |
| | 3 | Потенциометрическое титрование. | | 2 |
| | 4 | Кондуктометрические методы анализа | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 30 | |
| | 24 | Стандартизация раствора гидроксида натрия потенциометрическим методом | 6 | |
| | 25 | Определение массовой доли фосфорной кислоты в техническом продукте | 6 | |
| | 26 | Определение титруемой кислотности в продуктах переработки плодов и овощей. | 4 | |
| | 27 | Определение формольного числа в молочной продукции | 4 | |
| | 28 | Определения содержания водорастворимых солей в торфе кондуктометрическим методом | 6 | |
| 29 | Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы | 4 | | |
| Тема 6. Выполнение хроматографических методов анализа | Содержание | | 29 | |
| | 1 | Сущность хроматографических методов анализа. Виды хроматографических определений. | 11 | 2 |
| | 2 | Адсорбционная, ионообменная хроматографии. | | 2 |
| | 3 | Осадочная, аффинная, эксклюзионная хроматографии. | | 2 |
| | 4 | Виды хроматографических определений. | | 2 |
| | Лабораторные работы | | 18 | |
| | 30 | Определение содержания меди в растворе | 6 | |
| | 31 | Определение хлористого натрия в соленом сливочном масле методом с катионитом ГОСТ 3627-81 | 6 | |
| 32 | Количественное определение магния с применением ионообменной хроматографии | 6 | | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая работа с учебной, специальной технической и справочной литературой и Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ. | | | 10 | |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы по разделу: - Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. | | | | |

| | | |
|--|----|--|
| <p>Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Иодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). - Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия. - Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б. - Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. - Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. - Планирование выполнения спектрофотометрических методов анализа. Выбор длины волны, выбор кюветы. Выбор концентраций градуировочных растворов. - Рефрактометрические методы анализа органических и неорганических веществ, анализ смесей, метод градуировочного графика. - Прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. - Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое. - Особенности выполнения ионообменной хроматографии. Катионит и анионит. Расчеты в ионообменной хроматографии | | |
| <p>Учебная практика (производственное обучение) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с титриметрическими методами анализа; - ознакомление со спектрометрическими методами анализа; - ознакомление с рефрактометрическими методами анализа; - ознакомление с потенциометрическими методами анализа; - ознакомление с кондуктометрическими методами анализа; - ознакомление с хроматометрическими методами анализа. | 72 | |
| <p>Консультации</p> | 4 | |
| <p>Экзамен по МДК 04.02.</p> | 6 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля проходит в учебном кабинете химических дисциплин; лаборатории микробиологии, санитарии и гигиены.

Оборудование учебного кабинета и посадочных мест кабинета.

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- раковины для мытья посуды и слив воды;
- комплект химической посуды;
- комплект химических реактивов;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Технологическое оборудование

лаборатории микробиологии, санитарии и гигиены:

стерилизаторы паровые (автоклавы), сухо-жаровые шкафы, термостаты, ультрафиолетовые лампы, микроскопы, осветители, дистиллятор, водонагреватель, сухие питательные среды и компоненты к ним, электронные весы, рН-метры, магнитные мешалки, качалки, электрические плитки, вытяжной вентилятор, настольная центрифуга, микробиологическая посуда комплект, наборы автоматических пипеток с наконечниками, комплект химической посуды и химических реактивов, титровальные установки, оптические приборы, электрохимические приборы, аналитические весы, комплект специального оборудования, вытяжная и приточная вентиляция, наборы инструментов комплект, наборы приспособлений комплект, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

лаборатории химии:

Вытяжной шкаф; Химическая посуда по ГОСТ 25336, Набор ареометров, рН-метр, Кондуктометр, Весы аналитические, Весы технические, Штативы металлические, Электроплитки; Муфельная печь, Рефрактометры, Спектрофотометры, Сушильный шкаф.

2. Информационные технологии в профессиональной деятельности:

интерактивная доска, компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно в конце изучения всех профессиональных модулей.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники

1. Гусев М. В., Л. А. Минеева. Микробиология. Третье издание. Изд-во МГУ 2016.
2. Нетрусов А.И., И.Б. Котова. Микробиология. Издательство: Академия ISBN: 2016.
3. Прозоркина Н. В., Рубашкина Л. А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для специальных медицинских учебных заведений. – Ростов, 2014.
4. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 107 с. : ил. - (Профессиональное образование).
5. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 07838-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438415>
6. Алесандрова, Эльвира Александровна. Аналитическая химия : в 2-х кн. / Э. А. Алесандрова, Н. Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт. - (Профессиональное образование). **Кн. 2** : Физикохимические методы анализа : учебник и практикум для СПО. - 2018.- 355 с.: ил.
7. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физикохимические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450742>
8. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 128 с. : ил.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология . – 2008
2. А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов Медицинская и санитарная микробиология. – 2003.
3. Колешко О. И., Завезенова Т. В. Микробиология с основами вирусологии. – 1999
4. Н.С. Егоров Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – 1995

5. Тимаков В.Д., Левашев В.С., Борисов Л.Б. Микробиология // М.: Медицина, 1994, 528 с.
6. Микробиология : учеб. пособие / В. В. Лысак. – Минск : БГУ, 2007. – 430с.
7. Гурина С.В., Соколова И.П., «Микробиология», СПб, 2000 г.
8. Пустовалова, Л. М. Теория лабораторных биохимических исследований (Основы биохимии) : учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Л. М. Пустовалова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 397, [1] с. - (Среднее профессиональное образование).
9. Карпов, Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное издание / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин . - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 243 с. : ил. - (Методы в химии).
10. Никитина Н.Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина , А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 394 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 386.
11. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / 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.
12. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>
13. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та. 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1964-0 (Изд-во Урал, ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438255>
14. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 119 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).
15. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437141>

Справочники:

1. Новый справочник химика и технолога: в 7 т. – СПб: Профессионал, 2008.
2. Лидин Р.А., Андреева Л.Л., Молочко В.А. Справочник по неорганической химии. М.: Химия, 2008.
3. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. Физико-химические свойства, методики, библиография. – М.: Мир, 2008.

Интернет-ресурс:

http://www.service-holod.ru/SanPiN/SanPiN_2_3_2_560_96_Pri15.htm
http://www.opengost.ru/iso/07_gosty_iso/07100_gost_iso/0710030_gost_iso/2850-muk-4.2.762-99-metody-mikrobiologicheskogo-kontrolya-gotovyh-izdeliy-s-kremom.html
http://libgost.ru/muk/61745-Tekst_MUK_4_2_1884_04_Sanitarno_mikrobiologicheskiiy_i_sanitarno_parazitologicheskiiy_analiz_vody_poverhnostnyh_vodnyh_ob_ektov.html
http://revolution.allbest.ru/biology/00121907_0.html
<http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/index.html>
<http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/>
<http://fen.nsu.ru/xoc/main/prog10.html>
<http://fen.nsu.ru/xoc/main/prog3.html>
http://www.vector-best.ru/nvb/n8/st8_5.htm
<http://biblio-online.ru/bcode/438415>
<http://www.biblio-online.ru/bcode/450742>
<https://biblio-online.ru/bcode/433275>
<https://biblio-online.ru/bcode/438255>
<https://biblio-online.ru/bcode/437141>

Информационные справочные и поисковые системы.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В соответствии с ФГОС максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессионального модуля. Максимальный объем аудиторной нагрузки составляет 36 академических часов в неделю.

К освоению профессионального модуля целесообразно переходить после освоения ОП.07. «Метрология, стандартизация и сертификация», ОП.08. «Охрана труда». При освоении профессионального модуля необходимо предусмотреть 20 часов консультаций на учебную группу. Формы проведения консультаций: групповые и индивидуальные.

Рекомендуемое время изучения профессионального модуля «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих**» 2 полугодие 3 курса или 1 и 2 полугодие 4 курса.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих**» по МДК 04.01. «Выполнение работ по получению рабочей

профессии 13265 «Лаборант микробиолог»» и МДК 04.02 «Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» является освоение учебной практики и сдачи зачета для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих**».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих и должностей служащих**»: МДК 04.01. «Выполнение работ по получению рабочей профессии 13265 «Лаборант микробиолог»» и МДК 04.02 «Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 «Лаборант химического анализа» и специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера: дипломированные специалисты или наличие высшего квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. | Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной практике: оценка процесса оценка результатов Самостоятельные работы. Экзамен. |
| ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа. | Оценивание процесса выбора оптимальных методов исследования | |
| ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа | Оценивание процесса выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа | |
| ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм | Оценивание процесса выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. | |
| ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. | Умение обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. | |

| | | |
|---|---|--|
| ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами | Умение проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами | |
| ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов | Умение проводить метрологическую обработку результатов анализов | |
| ПК 4.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование микробиологической лаборатории | Умение обслуживать и эксплуатировать оборудование микробиологической лаборатории. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной практике: оценка процесса оценка результатов Самостоятельные работы. Экзамен. |
| ПК 4.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения микробиологического анализа | Умение готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения микробиологического анализа. | |
| ПК 4.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации микробиологической лаборатории | Умение грамотно обслуживать и эксплуатировать коммуникации микробиологической лаборатории | |
| ПК 4.4. Проводить качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов микробиологическим | Умение проводить качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов микробиологическими методами | |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| и методами | | |
| ПК 4.5. Проводить обработку результатов микробиологических анализов | Умение проводить обработку результатов микробиологических анализов | |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Наблюдение и экспертная оценка при выполнении лабораторных, практических работ и заданий на учебной и производственной практиках.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|--|---|
| ОК.1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | Умение выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | Осуществление поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | |
| ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | |
| ОК 4. Работать в | Умение работать в коллективе и команде, эффективно | |

| | | |
|---|---|--|
| коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | |
| ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | Содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | |
| ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | Использование информационных технологий в профессиональной деятельности. | |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке | Использование профессиональной документации на государственном и иностранном языке | |