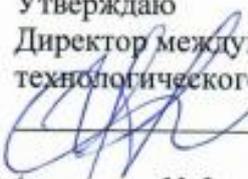


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю
Директор международного
технологического колледжа
 Л.Р. Ибрашева
(протокол № 3 заседания педагогического
совета МТК от 25.12.2024)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

| | |
|--|--|
| Уровень образования: | Среднее профессиональное образование |
| Специальность | 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности |
| Квалификация: | техник-технолог |
| Форма обучения | Очная |
| Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма) | 2 г. 10 м. (на базе основного общего образования) |
| Год начала подготовки | 2025 г. |

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---------------------------------------|--|
| Дисциплина: | ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства |
| Специальность: | 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности |
| Квалификация: | техник-технолог |
| Уровень программы | Среднее профессиональное образование |
| Форма обучения: | Очная |
| Год(ы) набора: | 2025 г. |
| Кафедра (базовая) | Международный технологический колледж |
| Составители (разработчики) программы: | Зажигина Виктория Игоревна, преподаватель СПО |
| Период обучения: | 3, 4 семестр |
| Курсовая работа / курсовой проект: | нет |
| Промежуточная аттестация | 4 семестр - Экзамен |

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

\

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

1.1. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы среднего профессионального образования

Профессиональный модуль входит в состав профессионального цикла, реализуется на 2 году обучения (3,4 семестр с общей трудоемкостью освоения - 970 ч.).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.2.1. Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|--------|--|
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| ОК 09. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование основных видов деятельности и профессиональных компетенций |
|---------|---|
| ПК 3.1 | Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства. |
| ПК 3.2 | Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |
| ПК 3.3 | Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |
| ПК 3.4. | Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |
| ПК 3.5 | Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |
| ПК 3.6. | Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | |
|--------------------------------------|--|
| <p>Иметь практически опыт</p> | <ul style="list-style-type: none"> • контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации; • внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции; • разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • контроля над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • участие в расчёте производственных мощностей и загрузки оборудования, нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • применения биотехнологических приёмов производства пищевой продукции; • контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации; • внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции; • разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • учёта сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями. |
| <p>Умения</p> | <ul style="list-style-type: none"> • применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; • применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • применять методики расчёта технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений. • рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объёма работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • подготавливать и проводить биотехнологические процессы; • применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на подбор и оптимизацию технологического оборудования, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. |

| | |
|--------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства. • контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах производства; • контролировать технологические параметры и режимы биотехнологической продукции на соответствие требованиям документации. |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> • назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; • состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • методы проведения расчётов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий. • методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями; • факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • технологическое оборудование и организацию производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • методики расчёта и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • задачи для новых исследовательских проектов по повышению эффективности процессов производства биотехнологической продукции; • основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. • нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; • стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции. • виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с инструкциями; • методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий биотехнологической продукции для пищевой промышленности; • методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций. |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов | | Семестр |
|---|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | Всего | В т.ч. практическая подготовка | |
| Всего часов | 970 | | 3, 4 |
| Из них: | | | |
| на освоение МДК.03.01 | 404 | | 3, 4 |
| в том числе: | | | |
| теоретическое обучение (урок, лекция) | 80 | | X |
| практические занятия | 90 | | X |
| лабораторные занятия | 90 | | X |
| самостоятельная работа (всего) | 144 | | X |
| на освоение МДК.03.02 | 404 | | 3, 4 |
| в том числе: | | | |
| теоретическое обучение (урок, лекция) | 80 | | X |
| практические занятия | 90 | | X |
| лабораторные занятия | 90 | | X |
| самостоятельная работа (всего) | 144 | | X |
| на практики: | 144 | | X |
| учебная | 72 | | 3 |
| производственная | 72 | | 4 |
| Промежуточная аттестация по МДК.03.01 в форме дифференцированного зачета | | | 4 |
| Промежуточная аттестация по МДК.03.02 в форме дифференцированного зачета | | | 4 |
| Промежуточная аттестация по УП.03.01 в форме дифференцированного зачета | | | 3 |
| Промежуточная аттестация по ПП.03.01 в форме дифференцированного зачета | | | 4 |
| Промежуточная аттестация по ПМ.03 в форме экзамена по модулю | 18 | | 4 |

2.2. Структура профессионального модуля ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

| Коды профессиональных и общих компетенций, личностных результатов | Наименования разделов профессионального модуля | Объем нагрузки, час. | | Объем программы профессионального модуля, час. | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|----------------|---|-------------|------------|-----------|------------------|----------|-----------|--------------|--------------------------|
| | | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | | | Консультации | Промежуточная аттестация |
| | | Суммарный объем нагрузки | В т.ч. в форме | Обучение по МДК | | | Практики | | | | | |
| | | | | Всего | В том числе | | Учебная | Производственная | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 4.1, 4.3 ОК 02 - 04 ОК 09 - 10 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 13 - 17 | МДК 03.01 Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства | 404 | | 404 | 80 | 180 | | | | | | 144 |
| ПК 4.1 - 4.3 ОК 02 - 04 ОК 09 - 10 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 13 - 17 | МДК 03.02 Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка | 404 | | 404 | 80 | 180 | | | | | | 144 |
| | Учебная практика | 72 | | | | | 72 | | | | | |
| | Производственная практика | 72 | | | | | | 72 | | | | |
| | Промежуточная аттестация – ЭКЗАМЕН ПО МОДУЛЮ | 18 | | | | | | | | | 18 | |
| | Всего | 970 | - | 808 | 160 | 360 | 72 | 72 | - | 18 | 288 | |

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, виды и формы организации учебной работы | Объем в часах | Коды формируемых компетенций, личностных результатов |
|---|---|---------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МДК.03.01 Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства | | 404 | |
| Раздел 1. Химические методы анализа | | 136 | |
| Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа | Содержание | 8 | ОК 01 |
| | 1 Статическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. | 2 | ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 |
| | 2 Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. | 4 | ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 3 Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. | 2 | |
| | Практические занятия | 4 | |
| Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа | 4 | | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 1.1 Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Математическая обработка результатов анализа» | | 10 | |
| Тема 1.2 Качественный | Содержание | 6 | ОК 01 |

| | | | |
|--|---|----|---|
| анализ | 1 Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. | 4 | ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 2 Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. | 2 | |
| | Практические занятия | 8 | |
| | Практическое занятие № 2. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп. | 4 | |
| | Практическое занятие № 3. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. | 4 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 1.2 Проработка изученного материала и выполнение работ по теме «Качественный анализ» | | 16 | |
| Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа | Содержание | 8 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1 Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. | 2 | |
| | 2 Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. | 2 | |
| | 3 Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. | 4 | |
| | Практические занятия | 16 | |
| | Практическое занятие № 4. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария | 4 | |
| | Практическое занятие № 5. Фильтрование и промывание осадка. | 4 | |
| | Практическое занятие № 6. Высушивание и прокаливание осадка. | 4 | |
| Практическое занятие № 7. Определения магния в его соединениях | 4 | | |

| | | | |
|--|---|-----|--|
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 1.3 | | | |
| Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Гравиметрический метод анализа» | | 16 | |
| Тема 1.4 Титриметрический анализ | Содержание | 10 | ОК 01 |
| | 1 Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. | 2 | ОК09 ПК 3.1 |
| | Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. | | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 |
| | 2 Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. | 4 | ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 3 Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа. | 4 | |
| | Практические занятия | 16 | |
| | Практическое занятие № 8. Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии | 4 | |
| | Практическое занятие № 9. Определение хлорид-ионов методом Мора | 4 | |
| | Практическое занятие № 10. Определение кальция и магния при их совместном присутствии | 4 | |
| | Практическое занятие № 11. Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия | 4 | |
| | Контрольные работы | | |
| | Контрольная работа № 1. Химические методы анализа. | 2 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 МДК.03.01 | | | |
| 1. Погрешности и ошибки в количественном анализе. 2. Качественный метод анализа. 3. Гравиметрия. 4. Классификация титриметрических методов анализа. | | 16 | |
| Раздел 2. Физикохимические методы анализа. | | 194 | |

| | | | |
|---|--|----|---|
| Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации | Содержание | 10 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1 Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физикохимических методов анализа. | 2 | |
| | 2 Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. | 2 | |
| | 3 Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы. | 2 | |
| | 4 Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования. | 4 | |
| | Практические занятия | 14 | |
| | Практическое занятие № 12. Расчет концентрации определяемого вещества | 8 | |
| | Практическое занятие № 13. Построение градуировочных графиков. | 6 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2.1 | | | |
| Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Основные приемы определения и расчета концентрации» | | 16 | |
| Тема 2.2 Фотометрический анализ | Содержание | 4 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 |
| | 1 Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. | 2 | |
| | 2 Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. | 2 | |

| | | | |
|---|---|----|---|
| | | | ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | Практические занятия | 16 | |
| | Практическое занятие № 14. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале. | 4 | |
| | Практическое занятие № 15. Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом» | 4 | |
| | Практическое занятие № 16. Определение содержания меди в анализируемой воде | 4 | |
| | Практическое занятие № 17. Определение содержания марганца в питьевой воде | 4 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2.2 Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Фотометрический анализ» | | 10 | |
| Тема 2.3 Потенциометрический анализ | Содержание | 4 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1 Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал | 2 | |
| | 2 Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стекланный электрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. | 2 | |
| | Практические занятия | 20 | |
| | Практическое занятие № 18. Метрологические характеристики потенциометрического метода. | 4 | |
| | Практическое занятие № 19. Ведение карты калибровки рН-метра. | 4 | |
| | Практическое занятие № 20. Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды» | 4 | |
| | Практическое занятие № 21. Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования | 4 | |

| | | | |
|---|--|----|----------------------------|
| | Практическое занятие № 22. Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах | 4 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2.3 Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Потенциометрический анализ» | | 10 | |
| Тема 2.4 Хроматографический анализ | Содержание | 6 | |
| | 1 Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. | 2 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 |
| | 2 Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики. | 2 | ПК 3.2 ПК 3.3 |
| | 3 Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии. | 2 | ПК 3.4 ПК 3.5 |
| | Практические занятия | 12 | ПК 3.6 |
| | Практическое занятие № 23. Метрологические характеристики хроматографического метода. | 4 | |
| | Практическое занятие № 24. Оформление результатов хроматографических определений. | 4 | |
| | Практическое занятие № 25. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами | 4 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2.4 Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «Потенциометрический анализ» | | 10 | |
| Тема 2.5 Рефрактометрия | Содержание | 6 | ОК 01 ОК09 |
| | 1 Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. | 2 | ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 |
| | 2 Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. | 2 | ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 3 Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки. | 2 | |
| | Практические занятия | 30 | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | Практическое занятие № 26. Проведение измерения показателя преломления | 6 | |
| | Практическое занятие № 27. Определение массовой доли сахарозы в растворе. | 4 | |
| | Практическое занятие № 28. Оформление результатов рефрактометрических определений. | 4 | |
| | Практическое занятие № 29. Расчет температурной поправки. | 4 | |
| | Практическое занятие № 30. Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом | 6 | |
| | Практическое занятие № 31. Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия | 4 | |
| | Контрольные работы | | |
| | Контрольная работа № 2. Физикохимические методы анализа. | 2 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2.5 Проработка изученного материала и выполнение расчетных работ по теме «рефрактометрия» | | 10 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 МДК 03.01 1. Классификация физико-химических методов анализа. 2. Способы обработки результатов анализа в фотометрическом методе. 3. Потенциометрия. 4. Применение газовой хроматографии. 5. Сущность жидкостной хроматографии. 6. Методы расчёта хроматограмм. 7. Ионообменная хроматография. Рефрактометрический метод. | | 16 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| Раздел 3. Технический анализ. | | 74 | |
| Тема 3.1 Анализ неорганических веществ | Содержание | 12 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1 Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно- растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. | 2 | |
| | 2 Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. | 2 | |

| | | | |
|---|--|----|--|
| | 3 Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. | 2 | |
| | 4 Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. | 2 | |
| | 5 Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа. | 2 | |
| | 6 Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы. Определение никеля фотометрическим методом. Определение хрома фотометрическим методом. Анализ медных и алюминиевых сплавов | 2 | |
| | Практические занятия | 12 | |
| | Практическое занятие № 32. Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки | 4 | |
| | Практическое занятие № 33. Определение SO ₃ в концентрированной кислоте» | 4 | |
| | Практическое занятие № 34. Определение никеля в сплавах фотометрическим методом | 4 | |
| Тема 3.2 Анализ органических веществ | Содержание | 6 | ОК 01 ОК09 |
| | 1 Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки. Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления | 2 | ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |

| | | | |
|--|---|----|---|
| | 2 Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. | 2 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 3 Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива. | 2 | |
| | Практические занятия | 30 | |
| | Практическое занятие № 35. Определение влаги органических веществ | 4 | |
| | Практическое занятие № 36. Определение йодного числа | 4 | |
| | Практическое занятие № 37. Определение влаги в твердом топливе | 4 | |
| | Практическое занятие № 38. Определение содержания серы в твердом топливе | 4 | |
| | Практическое занятие № 39. Определение содержания золы в твердом топливе | 4 | |
| | Практическое занятие № 40. Определение кислотного числа в маслах | 4 | |
| | Практическое занятие № 41. Анализ формалина йодометрическим методом | 4 | |
| | Контрольные работы | | |
| | Контрольная работа № 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории. | 2 | |
| | Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 МДК 03.01 1. Примеси, содержащиеся в воде. 2. Характеристика воды для промышленных целей. 3. Методы анализа газов. 4. Общие сведения о металлах и сплавах. 5. Методы определения серы. 6. Контроль в производстве серной кислоты. 7. Анализ фосфорной кислоты. | 14 | |

| | | | |
|---|---|------------|-------------------------|
| Промежуточная аттестация по МДК.03.01 в форме дифференцированного зачета | | * | |
| МДК.03.02 Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка | | | |
| МДК.03.02 Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка | | 404 | |
| Введение. | Цели и задачи дисциплины. Значение контроля санитарного состояния в производстве. Понятие о гигиене и санитарии. Государственный санитарный надзор в области санитарии и гигиены. | 4 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 |
| Тема 1. Основные характеристики, контроль качества и санитарные требования | Содержание | 32 | ПК 3.2 |
| | 1. Нормативная база по государственному регулированию в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов | 4 | ПК 3.3 |
| | 2. Назначение мойки и дезинфекции технологического оборудования и тары | 4 | ПК 3.4 |
| | 3. Характеристика и свойства моющих средств | 4 | ПК 3.5 |
| | 4. Мойка технологического оборудования и тары | 4 | ПК 3.6 |
| | 5. Характеристика дезинфицирующих средств | 4 | |
| | 6. Дезинфекция технологического оборудования и тары | 6 | |
| | 7. Контроль качества санитарной обработки оборудования | 6 | |
| | Практические и лабораторные занятия | 50 | |
| | Правила техники безопасности при работе в лаборатории | 2 | |
| | Практическая работа № 1: Виды и способы уборки. Дезинфекция, дератизация, дезинсекция, методы проведения. | 10 | |
| | Практическая работа № 2: Санитарные требования к оборудованию, инвентарю, посуде. Режим мытья и обработки. | 6 | |
| | Лабораторная работа № 1 Определение концентрации активного хлора в растворе хлорной извести | 4 | |
| | Лабораторная работа № 2 Определение концентрации моющих растворов | 6 | |
| Лабораторная работа №3 Контроль концентрации кальцинированной соды | 4 | | |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | Лабораторная работа №4 Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности. | 4 | |
| | Лабораторная работа № 5 Мойка и дезинфекция технологического оборудования. | 6 | |
| | Лабораторная работа №6 Методы определения показателей загрязненности промышленных сточных вод. | 8 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 1 | | | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития нормативной базы в области безопасности пищевых продуктов: анализ изменений и тенденций. 2. Сравнительный анализ законодательства разных стран по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов: опыт и лучшие практики. 3. Роль международных стандартов (ISO, Codex Alimentarius) в национальной нормативной базе: влияние на безопасность пищевых продуктов. 4. Влияние санитарных норм (СанПиН) на качество и безопасность пищевых продуктов: практические аспекты и примеры. 5. Государственный контроль за качеством и безопасностью пищевых продуктов: функции и полномочия ответственных органов. 6. Современные вызовы и проблемы в области государственного регулирования безопасности пищевых продуктов: пути решения. 7. Этика и ответственность производителей в сфере обеспечения безопасности пищевых продуктов: законодательные и моральные аспекты. 8. Методы контроля качества санитарной обработки оборудования в пищевой промышленности: анализ современных подходов. 9. Роль санитарной обработки оборудования в обеспечении безопасности пищевых продуктов: влияние на здоровье потребителей. 10. Проблемы и ошибки в санитарной обработке оборудования: причины и последствия для производства. 11. Технологические процессы санитарной обработки оборудования: сравнительный анализ различных методов. 12. Влияние человеческого фактора на качество санитарной обработки оборудования: тренинги и повышение квалификации персонала. 13. Использование автоматизированных систем контроля качества санитарной обработки оборудования: преимущества и недостатки. 14. Роль микробиологического контроля в санитарной обработке оборудования: методы и значимость. 15. Сравнительный анализ традиционных и современных методов санитарной обработки оборудования: эффективность и экономия ресурсов. | 30 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |

| | | | |
|---|---|-----------|---|
| Тема 2. Санитарно-гигиенические требования к предприятиям пищевой промышленности | Содержание | 16 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1. Территория пищевого предприятия. Помещения пищевого предприятия | 4 | |
| | 2. Водоснабжение и канализация. Освещение. Отопление и вентиляция | 4 | |
| | 3. Технологическое оборудование, инвентарь, тара. | 4 | |
| | 4. Личная и производственная гигиена работников | 4 | |
| | Практические и лабораторные занятия | 70 | |
| | Практическое задание №3 Исследование микроклимата в производственном помещении | 4 | |
| | Практическое задание №4 Исследование освещенности в производственном помещении | 4 | |
| | Практическое задание №5 Исследование вредных веществ в производственном помещении | 8 | |
| | Практическое задание №6 Исследование шума и вибрации в производственном помещении | 4 | |
| | Практическое задание №7 Исследование неионизирующих излучений в производственном помещении | 4 | |
| | Практическое задание №8 Исследование биологического фактора в производственном помещении | 4 | |
| | Практическое задание №9 Исследование санитарно-бытовых помещений | 4 | |
| | Практическая работа №10 Личная гигиена персонала. Значение личной гигиены для профилактики пищевых заболеваний. | 4 | |
| | Практическая работа №11 Санитарная одежда и правила пользования ею. | 4 | |
| | Лабораторная работа № 1 Гигиеническая характеристика факторов внешней среды | 4 | |
| | Лабораторная работа №2 Гигиеническая оценка атмосферного воздуха. Приготовление питательных сред. Освоение техники посева и пересева | 8 | |
| | Лабораторная работа №3. Определение показателей качества воды органолептическим методом (цветности, мутности, пенности, запаха, вкуса и привкуса) | 4 | |
| | Лабораторная работа №4 Определение санитарно-биологических показателей качества воды (коли-титр, коли-индекс, микробное число) | 8 | |
| | Лабораторная работа № 5 Санитарные требования к содержанию предприятий общественного питания. Санитарный контроль | 6 | |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | оборудования методом смыва | | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 2 | | | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие санитарно-гигиенические требования к предприятиям пищевой промышленности: основные принципы и нормы. 2. Санитарные нормы и правила в производстве продуктов питания: анализ действующего законодательства. 3. Роль санитарного контроля на предприятиях пищевой промышленности: методы и значимость. 4. Санитарно-гигиенические требования к персоналу пищевой промышленности: обучение и контроль. 5. Профилактика инфекционных заболеваний на предприятиях пищевой промышленности: санитарные меры и их эффективность. 6. Санитарно-гигиенические требования к упаковке и хранению продуктов питания: важность соблюдения норм. 7. Аудит санитарного состояния предприятий пищевой промышленности: методы и результаты. 8. Психология соблюдения санитарно-гигиенических норм среди работников предприятий пищевой промышленности: мотивация и обучение. 9. Определение и виды санитарной одежды: назначение и классификация. 10. Санитарная одежда в пищевой промышленности: требования и стандарты. 11. Правила выбора санитарной одежды для работников предприятий: факторы, влияющие на выбор. 12. Гигиенические требования к санитарной одежде: материалы, конструкции и уход. 13. Роль санитарной одежды в предотвращении распространения инфекций: анализ эффективности. 14. Правила ношения и ухода за санитарной одеждой: основные рекомендации. 15. Сравнительный анализ санитарной одежды в различных отраслях: пищевая промышленность, здравоохранение, косметология. 16. Нормативные документы, регламентирующие использование санитарной одежды: обзор и анализ. 17. Эволюция санитарной одежды: от традиционных материалов до современных технологий. 18. Проблемы и ошибки при использовании санитарной одежды: распространенные нарушения и их последствия. | 36 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | | | |
| Тема 3. Организация санитарной обработки различных видов оборудования | Содержание | 14 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 1. Санитарная обработка оборудования для транспортировки, приемки, сбора и хранения продуктов питания | 6 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 2. Санитарная обработка оборудования для механической и тепловой обработки продуктов питания | 4 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | 3. Санитарная обработка оборудования для производства пищевой продукции | 4 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | Практические и лабораторные занятия | 12 | |
| | Практическая работа № 12: Санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов. | 6 | |
| | Практическая работа № 13: Санитарные требования к реализации пищевых продуктов. | 6 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 3 | | | |
| | 1. Основные санитарные требования к транспортировке пищевых продуктов: законодательные и нормативные акты. 2. Влияние условий транспортировки на безопасность пищевых продуктов: температура, влажность и другие факторы. 3. Типы транспортных средств для перевозки пищевых продуктов: требования к оборудованию и материалам. 4. Санитарная обработка транспортных средств перед перевозкой пищевых продуктов: методы и рекомендации. 5. Роль упаковки в обеспечении санитарных требований при транспортировке: виды упаковки и их влияние на безопасность. 6. Санитарный контроль за транспортировкой пищевых продуктов: процедуры и ответственность. 7. Проблемы и риски при транспортировке скоропортящихся продуктов: анализ и решения. 8. Транспортировка замороженных продуктов: специфические требования и технологии. 9. Сравнительный анализ санитарных требований к транспортировке пищевых продуктов в разных странах. | 36 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | Содержание | 14 | ОК 01 ОК09 |
| | 1. Задачи контроля. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов | 4 | ПК 3.1 |
| | 2. Лабораторный контроль пищевого производства | 10 | ПК 3.2 ПК 3.3 |
| | Практические и лабораторные занятия | 48 | ПК 3.4 |
| | Лабораторная работа №1 Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории | 4 | ПК 3.5 ПК 3.6 |
| | Лабораторная работа №2 Санитарно-гигиенический режим и контроль производства | 4 | |
| | Лабораторная работа №3 Санитарно-гигиенический контроль мяса | 10 | |

| | | | |
|---|--|-----------|--|
| | Лабораторная работа №4 Санитарно-гигиенический контроль молока | 10 | |
| | Лабораторная работа №5 Санитарно-гигиенический контроль мясных консервов | 10 | |
| | Лабораторная работа №6 Санитарно-гигиенический контроль молочных консервов | 10 | |
| Тематика самостоятельной учебной работы при изучении Темы 4 | | | |
| | <p>1. Основные методы лабораторного контроля в пищевом производстве: физико-химические, микробиологические и органолептические методы.</p> <p>2. Роль лабораторного контроля в обеспечении безопасности пищевых продуктов: законодательные и нормативные аспекты.</p> <p>3. Системы менеджмента качества в пищевом производстве: применение лабораторного контроля для достижения стандартов ISO.</p> <p>4. Микробиологический контроль в пищевом производстве: методы, оборудование и интерпретация результатов.</p> <p>5. Анализ химических загрязнителей в пищевых продуктах: методы лабораторного контроля и их значение.</p> <p>6. Контроль сырья и готовой продукции в пищевом производстве: этапы и технологии.</p> <p>7. Использование современных технологий в лабораторном контроле пищевого производства: автоматизация и цифровизация процессов.</p> <p>8. Сравнительный анализ методов лабораторного контроля на различных этапах производства: от сырья до готовой продукции.</p> <p>9. Лабораторный контроль в производстве молочных продуктов: специфические требования и методы анализа.</p> <p>10. Контроль аллергенов в пищевых продуктах: лабораторные методы и важность для потребителей.</p> <p>11. Лабораторные испытания на наличие патогенных микроорганизмов в мясных продуктах: подходы и результаты.</p> | 42 | <p>ОК 01</p> <p>ОК09</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p> <p>ПК 3.3</p> <p>ПК 3.4</p> <p>ПК 3.5</p> <p>ПК 3.6</p> |
| Промежуточная аттестация по МДК.03.02 в форме дифференцированного зачета | | * | |
| УП.03.01 Учебная практика | | | |

| | | |
|---|----|---|
| <p>Учебная практика (концентрированная) Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Осуществление подготовительных работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; 2. Сбор и наладка лабораторных установок для проведения химического анализа; Наблюдение за работой лабораторных установок и съём показаний; 3. Осуществление химического и физико-химического анализа; 4. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценки основных метрологических характеристик; 5. Проведение химического и физико-химического анализа металлов и сплавов, удобрений, твёрдого и жидкого топлива; | 72 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |
| Промежуточная аттестация по УП в форме комплексного дифференцированного зачета | | |
| ПП.03.01 Производственная практика | | |
| <p>Производственная практика (концентрированная) Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами. 2. Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК; 3. Получение различных видов химических веществ; 4. Исследование химического состава вещества; 5. Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов; 6. Контроль качества производственных и сточных вод; 7. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром; 8. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами; 9. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик; 10. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе; 11. Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия. Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний; 12. Оформление и расчет результатов анализа; 13. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств | 72 | ОК 01 ОК09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6 |

| | | |
|--|-----------|--|
| вычислительной техники. | | |
| Промежуточная аттестация по ИП в форме комплексного дифференцированного зачета | | |
| Промежуточная аттестация по профессиональному модулю в форме экзамена по модулю | 18 | |
| Всего | | |

2.4. Последовательность изучения тем практики ПМ.03 Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства

2.4.1 Последовательность изучения тем учебной практики

| № п.п. | Наименование разделов и тем | Кол-во часов |
|--------|--|--------------|
| 1 | Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при работе в химической лаборатории. Техника безопасности при работе в лаборатории. Подготовка рабочего места лаборанта. | 2 |
| 2 | Инструктаж по технике безопасности при работе со стеклянной посудой. Мытье и сушка химической посуды. | 2 |
| 3 | Инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами. Виды весов и методы взвешивания навесок Взятие навески на аналитических и теххимических весах. Калибровка весов. | 2 |
| 4 | Организация рабочего места объемному анализу. Работа с мерной посудой. | 2 |
| 5 | Анализ смеси катион | 2 |
| 6 | Анализ смеси анионов | 2 |
| 7 | Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди | 2 |
| 8 | Определения содержания бария в хлориде бария | 2 |
| 9 | Определение массовой доли карбоната и оксида кальция в сырьевых материалах | 2 |
| 10 | Определение золы в твёрдом топливе | 2 |
| 11 | Определение молярной концентрации и титра стандартного раствора соляной кислоты | 2 |
| 12 | Определение молярной концентрации и титра стандартного раствора щелочи | 2 |
| 13 | Определение щелочей и карбонатов при совместном их присутствии | 2 |
| 14 | Определение углекислого натрия в кальцинированной соде | 2 |
| 15 | Определение титра и нормальности перманганата калия по щавелевой кислоте | 2 |
| 16 | Определение массовой доли железа (II) в соли Мора | 2 |
| 17 | Определение титра и нормальности тиосульфата натрия по х.ч бихромату калия | 2 |
| 18 | Приготовление рабочего раствора йода и определение его нормальности по тиосульфату натрия | 2 |
| 19 | Определение меди в растворе медного купороса | 2 |
| 20 | Определение титра и нормальности нитрата серебра по хлориду натрия | 2 |
| 21 | Определение жесткости воды методом комплексонометрии | 2 |
| 22 | Определение никеля методом комплексонометрии | 2 |
| 23 | Обучение методики проведения определений на спектрофотометре | 2 |

| | | |
|----|--|----|
| 24 | Определение содержания железа (III) в исследуемом растворе на спектрофотометре | 2 |
| 25 | Определение содержание меди (II) в растворе сульфата меди на спектрофотометре | 2 |
| 26 | Фотометрический метод определения меди в питьевой воде. | 2 |
| 27 | Фотометрический метод определения ванадия | 2 |
| 28 | Фотометрический метод определения хрома в питьевой воде | 2 |
| 29 | Фотометрический метод определения марганца в питьевой воде | 2 |
| 30 | Настройка прибора по буферным растворам. Измерение pH исследуемого раствора | 2 |
| 31 | Определение массовой доли ортофосфорной кислоты | 2 |
| 32 | Потенциометрическое определение кислотности в соках | 2 |
| 33 | Потенциометрический метод определения белка | 2 |
| 34 | Определение кислотности молока потенциометрическим методом | 2 |
| 35 | Подготовка отчета о практике | 2 |
| 36 | Дифференцированный зачет в форме открытой защиты отчета | 2 |
| | ИТОГО | 72 |

2.5.1 Последовательность изучения тем производственной практики

| № п.п. | Наименование разделов и тем | Кол-во часов |
|--------|---|--------------|
| 1 | Тема 1. Знакомство с предприятием, режимом его работы | 1 |
| 2 | Тема 2. Инструктаж по охране труда. Беседа с ведущими специалистами предприятия | 1 |
| 3 | Тема 3. Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК | 2 |
| 4 | Тема 4. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе | 2 |
| 5 | Тема 5. Мытье и сушка химической посуды различными способами | 2 |
| 6 | Тема 6. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром | 2 |
| 7 | Тема 7. Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов | 2 |
| 8 | Тема 8. Очистка веществ методом перекристаллизации, перегонки, возгонки | 2 |

| | | |
|----|--|-----------|
| 9 | Тема 9. Определение температуры плавления и кипения химических соединений | 2 |
| 10 | Тема 10. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик | 2 |
| 11 | Тема 11. Оформление и расчет результатов анализа | 2 |
| 12 | Тема 12. Определение различных сред потенциометром | 2 |
| 13 | Тема 13. Потенциометрическое титрование | 2 |
| 14 | Тема 14. Отбор проб питьевой воды для дальнейшего анализа | 2 |
| 15 | Тема 15. Определение содержания аммиака и ионов аммония в питьевой воде с использованием реактива Несслера | 2 |
| 16 | Тема 16. Определение нитритов в питьевой воде с использованием сульфаниловой кислоты | 2 |
| 17 | Тема 17. Определение жесткости питьевой воды комплексонометрическим методом | 2 |
| 18 | Тема 18. Определение содержания остаточного хлора в питьевой воде методом титрования метиловым оранжевым | 2 |
| 19 | Тема 19. Определение содержания алюминия в питьевой воде фотометрическим методом с использованием алюминона | 2 |
| 20 | Тема 21. Органолептические методы определения запаха и вкуса питьевой воды | 2 |
| 21 | Тема 22. Фотометрический метод определения цветности и мутности питьевой воды | 2 |
| 22 | Тема 23. Определение свободной и общей щелочности питьевой воды потенциометрическим методом | 2 |
| 24 | Тема 24. Определение массовой концентрации фторидов в питьевой воде потенциометрическим методом | 2 |
| 25 | Тема 25. Фотометрическое определение фторидов в питьевой воде | 2 |
| 26 | Тема 26. Колориметрическое определение массовой концентрации меди в питьевой воде | 2 |
| 27 | Тема 27. Фотометрическое определение содержания хрома в питьевой воде | 2 |
| 28 | Тема 28. Определение процентного содержания железа (II) при анализе технической воды перманганатометрическим методом | 2 |
| 29 | Тема 29. Определение содержания цинка при анализе сточных вод | 2 |
| 30 | Тема 30. Определение содержания свинца при анализе сточных вод | 2 |
| 31 | Тема 31. Отбор проб для проверки качества песка и подготовка ее к анализу | 2 |
| 32 | Тема 32. Определение истинной плотности песка | 2 |
| 33 | Тема 33. Определение влажности песка | 2 |
| 34 | Тема 34. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники | 2 |
| 35 | Отчетная документация лаборатории её структура. Описание операций проведенной схемы лабораторных работ. | 2 |
| 36 | Заполнение лабораторных журналов (формы журналов) | 2 |
| 37 | Подготовка отчета о практике | 2 |
| 38 | Дифференцированный зачет в форме открытой защиты отчета | 2 |
| | ИТОГО | 72 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория микробиологии

(помещение для проведения практической подготовки обучающихся, подтверждающее наличие материально – технического обеспечения, с перечнем основного оборудования)

Основное оборудование:

Качалка Digital Platform Shaker, Innova 2350, Шейкер-инкубатор С25 в комплекте термостатируемая, Бокс микробиологической безопасности БМБ-2 "Ламинар-С"-1,5, Термостат лабораторный сухой, Микроскоп Микмед-6, Автоклав СПБА 75-І-НН автоматический, Лиофильная сушильная установка Профлаб

Лаборатория технологического отдела

(помещение для проведения практической подготовки обучающихся, подтверждающее наличие материально – технического обеспечения, с перечнем основного оборудования)

Основное оборудование:

Испаритель ротационный ІР 10М, Шейкер Innova 2300 NBSC в комплекте с платформой д/колб, термостатируемая, Ферментационная установка BioFlo 110 Modular Benchtop, Центрифуга С4і, 230V, Гомогенизатор type MPW-302, Микроскоп Микмед-6, рН-метр Milwaukee, Лабораторная мельница Reutsch SR-200, Ферментационная стойка ІNOBІO-5JG-4, с компрессором, Автоклав ВК-75, Роторный испаритель XD-52AA

Лаборатория микробиологии

(помещение для проведения практической подготовки обучающихся, подтверждающее наличие материально – технического обеспечения, с перечнем основного оборудования)

Основное оборудование:

Качалка Digital Platform Shaker, Innova 2350, Шейкер-инкубатор С25 в комплекте термостатируемая, Бокс микробиологической безопасности БМБ-2 "Ламинар-С"-1,5, Термостат лабораторный сухой, Микроскоп Микмед-6, Автоклав СПБА 75-І-НН автоматический, Лиофильная сушильная установка Профлаб

Лаборатория химического анализа

(помещение для проведения практической подготовки обучающихся, подтверждающее наличие материально – технического обеспечения, с перечнем основного оборудования)

Основное оборудование:

Центрифуга 5415С Eppendorf, Спектрофотометр СФ-2000, Спектрофотометр Юнико-1201, Система капиллярного электрофореза «Капель-105М», Центрифуга Elmi, Анализатор «Эксперт-001-ХПК-БПК», рН-метр Milwaukee, Автоматическая установка для разложения азота по Кьельдалю LOIP LK 500, Дигестор по Кьельдалю Foss)

помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные печатные издания

1. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва: Изд-во стандартов, 2013.- 12 с. 2.
2. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва: Изд-во стандартов, 2005. - 14 с. 3.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотноосновного титрования. - Введ. 1985-06-30.- Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.

3.3.3. Дополнительные источники

1. Булатов, М.И., Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. - Л.: Химия, 1986. - 376 с.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Ч. 2. - М.: Дрофа, 2007. - 384 с.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. - 3-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006. - 414 с.
4. Гольберт, К.А., Введение в газовую хроматографию. - М.: Химия, 1990. - 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии: учебное пособие / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. - М: Академия, 2007. - 464 с.
6. Основы аналитической химии: в 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. - М.: Высш. шк., 2004. - Кн. 1. - 359 с.; кн. 2. - 503 с.
 7. Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии. Практическое руководство. - М.: Химия, 2001. - 463 с.
 8. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. - М.: Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. - 592 с.
 9. Отто, М. Современные методы аналитической химии: в 2-х томах. Т. 1 / М. Отто; под ред. А. В. Гармаша ; пер. с нем. - М. : Техносфера, М. 2006.- 416с.

4. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Практическая подготовка может быть организована:

- непосредственно в РОСБИОТЕХ, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки (центрах и лабораториях колледжа);

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между РОСБИОТЕХ и профильной организацией.

4.1. Памятка обучающемуся о прохождении практики

Перед началом практики обучающийся должен:

1. присутствовать на установочной конференции по практике;
2. ознакомиться с Положением о практической подготовке обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и форма типового договора о практической подготовке;
3. ознакомиться с программой практики, сроками проведения, распределением по месту прохождения практики;
4. получить договор о практической подготовке; при заключении индивидуального договора на практику обучающийся должен в обязательном порядке представить на кафедру заявление с просьбой разрешить проходить практику в индивидуальном порядке с развернутым обоснованием своего обращения, письмо от профильной организации о возможности предоставления места обучающемуся для прохождения практики;
5. подготовить дневник практики и получить индивидуальное задание на практику;
6. ознакомиться с требованиями по заполнению дневника и отчета по практике;
7. пройти инструктаж по технике безопасности с регистрацией в журнале в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

При прохождении практики обучающийся обязан:

1. пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности по месту прохождения практики, строго соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, охраны труда и техники безопасности, режима конфиденциальности, принятого в профильной организации;
2. о временном отсутствии на своем рабочем месте сообщать руководителям практики от организации и от кафедры;
3. полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести ежедневные записи в дневнике о проделанной работе в соответствии с индивидуальным заданием;
4. постоянно иметь дневник на рабочем месте и предъявлять его для проверки ответственным лицам;
5. информировать руководителя практики от организации о своих перемещениях по территории организации в нерабочее время с целью выполнения отдельных заданий;
6. своевременно оформлять для каждого вида практики документацию.

По завершению практики обучающийся должен:

1. получить характеристику от руководителя практики от организации;
2. подписать в дневнике практики выполнение / невыполнение в полном объеме программы практики;
3. представить отчет по практике руководителю от кафедры;
4. участвовать в итоговом мероприятии по защите практики.

4.2 Документы по практике

К основным документам по практике относятся:

- 1) Договор о практической подготовке обучающихся (групповой, индивидуальный) (для обучающихся, проходящих практику в других организациях, т.е. не в Университете).
- 2) Индивидуальное задание по практике.
- 3) Дневник по практике.
- 4) Отчет по практике (иные материалы согласно индивидуальному заданию по практике).

Договор о практической подготовке обучающихся (групповой, индивидуальный).

Договор о практической подготовке обучающихся оформляется в соответствии с типовым договором, утверждаемым в Университете установленным порядком. Руководитель и обучающийся должен заранее (не позднее 1 месяца до начала прохождения практики) убедиться в наличии договора.

Индивидуальное задание по практике.

Индивидуальное задание по практике оформляется по типовой форме – типовому заданию.

Дневник практики.

Дневник практики - оформляется по форме, утверждаемой кафедрой с учетом содержания настоящей программы практики. Дневник, наряду с другими материалами по практике, является основным документом, который обучающийся составляет в период практики и представляет на кафедру вместе с отчетом. В дневник практики обучающийся ежедневно записывает краткие сведения о всех видах выполняемых им работ с соответствующей их характеристикой, анализа профессиональной деятельности, описывает выполнение других заданий, включенных в программу практики. Обучающийся ежедневно представляет дневник на просмотр руководителю практики от организации-базы практики, который дает рекомендации (в том числе замечания и задания) по выполнению индивидуального задания и программы практики.

Отчет по практике.

Отчет по практике оформляется обучающимся отдельным документом. Структура и содержание отчета определяется индивидуальным заданием.

4.3 Организация практики

5.3.1. Руководитель практики от Университета:

- несут ответственность за организацию и проведение практики;
- заключают договоры с профильными организациями о практической подготовке обучающихся не позднее чем за три месяца до начала соответствующей практики. Регистрация договоров о практической подготовке обучающихся осуществляется учебно-методическим управлением (руководителем практики от Университета);

- за два месяца до начала практики согласовывают с профильными организациями программы и календарные графики прохождения практики, включают их в дополнительные соглашения к договору о практической подготовке обучающихся. Регистрация дополнительных соглашений на проведение практики осуществляется учебно-методическим управлением (руководителем практики от Университета);

- до начала практики обеспечивают издание распорядительного акта по Университету о направлении обучающихся на практику с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией или профильной организацией, а также с указанием вида и срока прохождения практики.

5.3.2. Для руководства практикой, проводимой в:

- Университете, назначается руководитель практики от колледжа, из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу;

- профильной организации, назначаются руководитель практики от кафедры из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (далее — руководитель практики от профильной организации).

5.3.3. Обязанности руководителя по практической подготовке:

от Университета:

- обеспечить организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при реализации компонентов образовательной программы;
- организовать участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- оказать методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- нести ответственность совместно с ответственным работником профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся Университета, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов.

от профильной организации:

- создать условия для реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, предоставить оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся;
- обеспечить безопасные условия реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, выполнение правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов;
- проводить оценку условий труда на рабочих местах, используемых при реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки;
- провести инструктаж обучающихся по охране труда и технике безопасности и осуществлять надзор за соблюдением обучающимися правил техники безопасности.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Система контроля по профессиональному модулю разработана в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

При реализации программы профессионального модуля предусмотрен текущий контроль и промежуточная аттестация. Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем/руководителем практики создан фонд оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя оценочные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Измерению и оценке подлежат результаты обучения по всем видам учебной деятельности. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем, руководителем практики в процессе опроса, тестирования, проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, кейсов, выполнении видов работ на учебной и производственной практике.

Промежуточная аттестация по МДК - дифференцированный зачет.

Промежуточная аттестация по учебной и производственной практике - комплексный дифференцированный зачет в форме открытой защиты отчетов о практике.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю экзамен по модулю.

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства. | <ul style="list-style-type: none"> - организация рабочего места в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - ведение документации в химической лаборатории; - подготовка оборудования и других средств измерения к проведению экспериментов; - использование оборудования и других средств измерений строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами | <p>Текущий контроль: экспертное</p> <p>наблюдение и оценка в процессе выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заданий для практических занятий; - заданий (видов работ) по учебной и производственной практикам; - заданий по самостоятельной работе |
| ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. | <ul style="list-style-type: none"> - проведение отбора проб жидких, твердых и газообразных веществ; - проведение пробоподготовки анализируемых объектов; - подготовка растворов заданной концентрации в соответствии с правилами работы с химическими | <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>экспертное наблюдение и оценка выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практических заданий на диф. зачете по МДК; - экспертная оценка защиты отчетов по |

| | | |
|--|---|--|
| <p>ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | <p>веществами и материалами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка химических реактивов; - использование химической посуды общего и специального назначения; - использование мерной посуды и проведение ее калибровки; | <p>учебной и производственной практикам; выполнения заданий экзамена по модулю</p> |
| <p>ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - осуществление работы на аналитических и теххимических весах; - проведение весовых определений; - проведение расчетов для приготовления растворов различных концентраций; <ul style="list-style-type: none"> - приготовление и стандартизация растворов различной концентрации; - определение плотности растворов кислот и щелочей; - проведение контроля точности испытаний | |
| <p>ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | | |
| <p>ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> | | |