

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра биотехнологии

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Б1.О.21 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Производство биофармацевтических препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2022

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедра биотехнологии Некрасова
Е. В.

Оценочные материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биотехнологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Колодязная В. А.	Рассмотрено	06.06.2022, № 13
2	Кафедра биотехнологии	Ответственный за образовательную программу	Топкова О. В.	Согласовано	07.06.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	01.07.2022, № 7

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	23.06.2022, № 11

2. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.1 Анализирует и использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь использовать знания основных биохимических закономерностей при решении профессиональных задач

ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных дисциплин

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Уметь анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, формулировать выводы

Знать:

ОПК-1.3/Зн2 Знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах.

ПК-П1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

ПК-П1.2 Проводит подготовку биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса

Уметь:

ПК-П1.2/Ум2 Уметь интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве для профессиональной деятельности.

Знать:

ПК-П1.2/Зн4 Знать морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии.

ПК-П1.2/Зн5 Знать теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами.

ПК-П1.3 Осуществляет приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава

Уметь:

ПК-П1.3/Ум1 Уметь подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования.

Знать:

ПК-П1.3/Зн2 Знать теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами.

ПК-П1.4 Осуществляет выделение и поддержание чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ, проводит работы по оживлению культур микроорганизмов, проведение посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды

Знать:

ПК-П1.4/Зн1 Знать методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ.

ПК-П2 Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

ПК-П2.2 Осуществляет сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса, выделение продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования

Уметь:

ПК-П2.2/Ум2 Уметь выделять продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Знать основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии

ПК-П2.2/Зн2 Знать оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ.

3. Шкала оценивания

3.1. Уровни овладения

Компетенция: ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.1 Анализирует и использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Умеет самостоятельно анализировать и использовать основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач
Базовый	Умеет анализировать и использовать основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач
Пороговый	Знает и умеет использовать биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач. Умеет использовать основные биологические и биохимические закономерности для решения задач, но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них
Ниже порогового	Не знает и не умеет использовать биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач

Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных дисциплин.

Уровень	Характеристика
---------	----------------

Повышенный	Знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах. Умеет правильно использовать биологические объекты в биотехнологических процессах. Умеет анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, формулировать выводы.
Базовый	Знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах. Умеет анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, формулировать выводы.
Пороговый	Знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах. Умеет анализировать экспериментальные данные, формулировать выводы, но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах. не умеет анализировать и интерпретировать экспериментальные данные.

Компетенция: ПК-П1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ.

Индикатор достижения компетенции: ПК-П1.2 Проводит подготовку биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Хорошо знает морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии. Умеет самостоятельно интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве.
Базовый	Знает морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии. Умеет интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве.
Пороговый	Знает морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии. Умеет интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве. но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них.

Ниже порогового	Не знает морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии. Не умеет интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве.
-----------------	--

Индикатор достижения компетенции: ПК-П1.3 Осуществляет приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Хорошо знает теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами. Умеет самостоятельно подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования.
Базовый	Знает теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами. Умеет подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования.
Пороговый	Знает теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами. Умеет подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования., но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами. Не умеет подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования.

Индикатор достижения компетенции: ПК-П1.4 Осуществляет выделение и поддержание чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ, проводит работы по оживлению культур микроорганизмов, проведение посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ.
Базовый	Знает основные методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ.
Пороговый	Знает основные методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ, но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них
Ниже порогового	Не знает методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ

Компетенция: ПК-П2 Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов.

Индикатор достижения компетенции: ПК-П2.2 Осуществляет сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса, выделение продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования.

Уровень	Характеристика
Повышенный	Знает понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии. Знает оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ. Умеет самостоятельно выделять продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения.
Базовый	Знает основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии. Знает основное оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ. Умеет выделять некоторые продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения.
Пороговый	Знает основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии. Знает основное оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ, но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них. Умеет выделять некоторые продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения, но допускает ошибки, которые успешно исправляет при указании на них.
Ниже порогового	Не знает основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии. Не знает основное оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ. Не умеет выделять некоторые продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения.

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тест Защита отчёта по лабораторной работе Контроль самостоятельной работы Защита отчёта по практической работе рабочая тетрадь Отчет по практической работе Отчет по лабораторной работе
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в биотехнологию. Биообъекты биотехнологии	ОПК-1.3		Зачет

2	Основы промышленной биотехнологии. Типовая схема биотехнологического производства. Ферментация - главная стадия биотехнологического процесса	ОПК-1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4	Тест Защита отчёта по лабораторной работе Контроль самостоятельной работы Отчет по практической работе Отчет по лабораторной работе	Зачет
3	Выделение и очистка продуктов ферментации. Методы выделения целевого продукта из твердой и жидкой фазы.	ПК-П2.2	Защита отчёта по лабораторной работе Контроль самостоятельной работы Отчет по лабораторной работе	Зачет
4	Новые метаболиты биообъектов, создание на их основе инновационных лекарственных препаратов. Применение биотехнологии для решения проблем загрязнения окружающей среды.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Тест Защита отчёта по лабораторной работе Контроль самостоятельной работы Отчет по лабораторной работе	Зачет

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Основы промышленной биотехнологии. Типовая схема биотехнологического производства. Ферментация - главная стадия биотехнологического процесса
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4

Тема 2.1. Основы промышленной биотехнологии. Предферментационные стадии

Форма контроля/оценочное средство: Защита отчёта по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Теоретический материал для выполнения лабораторной работе размещен в электронном учебно-методическом комплексе: <http://edu.spcsu.ru/course/view.php?id=1027>

Требования к защите отчёта:

1. Качество оформления отчета.
2. Навыки устного представления результатов работы.
3. Понимание (воспроизведение) исследуемых свойств или закономерностей.

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какие основные химические элементы должны присутствовать в составе питательной среды?
2. Перечислите, какие основные источники углерода используются при производстве БАВ (моно-, ди- и полисахариды);
3. Приведите примеры отходов других производств, которые используются при производстве БАВ в качестве источника углерода;
4. Перечислите, какие источники азота используются при производстве БАВ (минерального и органического);
5. Источником каких соединений азота является соевая мука и кукурузный экстракт?

6. Источники минерального питания и их роль в жизнедеятельности продуцентов БАВ;
7. Каким образом устанавливают рН в питательных средах при производстве БАВ?
8. Как классифицируют питательные среды по составу компонентов?
9. Как классифицируют питательные среды по физическому состоянию?
10. Для каких целей используют различные по физическому состоянию питательные среды?
11. Как контролируют содержание основных компонентов в нестандартных источниках питания?
12. Какая питательная среда является оптимальной для выращивания микроорганизма-продуцента?
13. Технология приготовления питательных сред на производстве.
14. Оборудование для приготовления питательных сред на производстве.
15. Стерилизация питательных сред в лабораторных условиях. На чем основан метод стерилизации?
16. Способы стерилизации питательных сред на производстве.
17. Перечислите аппараты, из которых состоит установка непрерывной стерилизации (УНС).

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по практической работе

Вопросы/Задания:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе

Структура отчета по лабораторной работе размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Отчёты по лабораторным работам оформляются в рабочей тетради и должен состоять из следующих разделов:

1. Дата выполнения и название лабораторной работы;
2. Цель работы;
3. Оформленной части теоретического блока;
4. Оформленной части практического блока, а именно:
 - 4.1 Оборудование и реактивы;
 - 4.2 Экспериментальные результаты
 - 4.3 Расчеты и обработка результатов анализа
5. Заключение

Заключение формулируется исходя из цели работы и содержит в себе результат анализа и его обоснование.

Разделы 1-3 отчёта оформляются перед лабораторной работой, разделы 4-5 оформляются непосредственно на лабораторной работе. Отчёт по лабораторной работе сдаётся преподавателю на текущем занятии.

Тема 2.2. Ферментация - главная стадия биотехнологического процесса

Форма контроля/оценочное средство: Тест

Вопросы/Задания:

1. Выполните тест

Используются тестовые задания из банка тестовых заданий по дисциплине. Номера тем заданий в банке тестовых заданий: Т2-Т4. Спецификация теста, формируемого на основе банка тестовых заданий:

- Длина теста: 10 тестовых заданий
- Временные ограничения: ограничен во времени - 10 минут, среднее время выполнения одного задания: 60 секунд
- Способ формирования тестовой последовательности: случайный выбор заданий в рамках тем №Т2-Т4.

Полнотекстовые версии банка тестовых заданий размещены в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Форма контроля/оценочное средство: Защита отчёта по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Теоретический материал для выполнения лабораторной работе размещен в электронном учебно-методическом комплексе: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Требования к защите отчёта:

1. Качество оформления отчета.
2. Навыки устного представления результатов работы.
3. Понимание (воспроизведение) исследуемых свойств или закономерностей.

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Вопросы по темам лабораторных занятий

1. Какие биообъекты используются в биотехнологии?
2. Дайте определение понятия «продуцент». Перечислите основные способы длительного хранения продуцентов БАВ;
3. Перечислите этапы подготовки посевного материала для стадии ферментации;
4. Что такое «маточная» культура и где её выращивают? В каком аппарате обычно выращивают «инокулюм»?
5. Что такое посевной материал? Для чего нужна стадия получения посевного материала?
6. Что называют посевом культуры-продуцента?
7. Что такое ферментация? Какие способы проведения процесса ферментации Вы знаете? Охарактеризуйте их;
8. Перечислите основные условия проведения процесса ферментации;
9. Что такое культуральная жидкость? Как осуществляется глубинная ферментация в лабораторных условиях и на производстве?
10. Какие существуют способы проведения процесса глубинной ферментации?
11. Оборудование для осуществления процесса ферментации в промышленности. Его устройство;
12. Перечислите основные условия проведения процесса ферментации;
13. Что понимают под стерильными условиями процесса ферментации? К чему приводит попадание посторонней микрофлоры в ферментатор?
14. Как и для чего осуществляют перемешивание и аэрацию во время ферментации?
15. Причины пенообразования в процессе ферментации. Способы предотвращения образования пены;
16. В чем принцип метода количественного определения содержания редуцирующих сахаров в питательной среде и в культуральной жидкости?

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе

Структура отчета по лабораторной работе размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Отчёты по лабораторным работам оформляются в рабочей тетради и должен состоять из следующих разделов:

1. Дата выполнения и название лабораторной работы;
2. Цель работы;
3. Оформленной части теоретического блока;
4. Оформленной части практического блока, а именно:
 - 4.1 Оборудование и реактивы;
 - 4.2 Экспериментальные результаты
 - 4.3 Расчеты и обработка результатов анализа
5. Заключение

Заключение формулируется исходя из цели работы и содержит в себе результат анализа и его обоснование.

Разделы 1-3 отчёта оформляются перед лабораторной работой, разделы 4-5 оформляются непосредственно на лабораторной работе. Отчёт по лабораторной работе сдаётся

преподавателю на текущем занятии.

Раздел 3. Выделение и очистка продуктов ферментации. Методы выделения целевого продукта из твердой и жидкой фазы.

Контролируемые ИДК: ПК-П2.2

Тема 3.1. Культуральные жидкости

Форма контроля/оценочное средство: Защита отчёта по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Теоретический материал для выполнения лабораторной работе размещен в электронном учебно-методическом комплексе: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Требования к защите отчёта:

1. Качество оформления отчета.
2. Навыки устного представления результатов работы.
3. Понимание (воспроизведение) исследуемых свойств или закономерностей.

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал для подготовки к лабораторным занятиям

Вопросы к защите лабораторных работ

1. Какие существуют способы отделения твердой фазы культуральной жидкости от жидкой?
2. Что такое нативный раствор?
3. Как проводят отделение биомассы культуральных жидкостей животных и растительных клеток?
4. Как классифицируются культуральные жидкости микроорганизмов по характеру дисперсий?
5. Какие культуральные жидкости имеют наихудшие фильтрационные характеристики?
6. Какие параметры влияют на фильтрационные характеристики культуральных жидкостей?
7. С какой целью проводится предварительная обработка культуральных жидкостей?
8. Какие методы предварительной обработки культуральной жидкости используются на производстве?
9. Как осуществляется тепловая коагуляция культуральной жидкости? Назовите достоинства и недостатки данного метода.
10. Как осуществляется кислотная коагуляция культуральной жидкости? Назовите достоинства и недостатки данного метода.
11. Как осуществляется обработка культуральной жидкости неорганическими электролитами? Назовите достоинства и недостатки данного метода.
12. Как осуществляется обработка культуральной жидкости с использованием инертного наполнителя? Назовите достоинства и недостатки данного метода.
13. Как проводится обработка культуральной жидкости полиэлектролитами? Назовите достоинства и недостатки данного метода.
14. Какой из методов предварительной обработки культуральной жидкости является наиболее жестким и почему?
15. Какой из методов предварительной обработки культуральной жидкости является наиболее мягким и почему?

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе

Структура отчета по лабораторной работе размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Отчёты по лабораторным работам оформляются в рабочей тетради и должен состоять из следующих разделов:

1. Дата выполнения и название лабораторной работы;

2. Цель работы;
3. Оформленной части теоретического блока;
4. Оформленной части практического блока, а именно:
 - 4.1 Оборудование и реактивы;
 - 4.2 Экспериментальные результаты
 - 4.3 Расчеты и обработка результатов анализа

5. Заключение

Заключение формулируется исходя из цели работы и содержит в себе результат анализа и его обоснование.

Разделы 1-3 отчёта оформляются перед лабораторной работой, разделы 4-5 оформляются непосредственно на лабораторной работе. Отчёт по лабораторной работе сдаётся преподавателю на текущем занятии.

Тема 3.2. Основные методы выделения и очистки биологически активных веществ

Форма контроля/оценочное средство: Защита отчёта по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Теоретический материал для выполнения лабораторной работе размещен в электронном учебно-методическом комплексе: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Требования к защите отчёта:

1. Качество оформления отчета.
2. Навыки устного представления результатов работы.
3. Понимание (воспроизведение) исследуемых свойств или закономерностей.

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал для подготовки к лабораторным занятиям

Вопросы к защите лабораторных работ

1. Назовите причины, обуславливающие сложность выделения БАВ из культуральной жидкости.
2. Назовите основные методы выделения БАВ из твердой и жидкой фазы.
3. Почему выделение и очистку БАВ часто проводят при невысоких температурах?
4. Что представляет собой процесс экстракции (физический смысл)?
5. Что такое экстрагент? Какие экстрагенты используются для экстракции из твердой и жидкой фазы? Какие требования к ним предъявляют?
6. При экстракции целевого продукта из жидкой фазы происходит его концентрирование или разбавление?
7. Как проводят периодическую экстракцию? Какое оборудование при этом используют?
8. Как проводят непрерывную экстракцию? Какое оборудование при этом используют?
9. Как проводят экстракцию из твердой фазы (экстрагирование)? Какое оборудование при этом используют?
10. Какие вещества в нативном растворе способствуют образованию эмульсии? Как предотвращают образование эмульсий?
11. Какие методы обеспечивают грубую очистку целевого продукта, а какие – тонкую?
12. На чем основан сорбционный метод выделения и очистки БАВ?
13. Назовите преимущества сорбционного метода перед другими методами выделения и очистки.
14. Классификация сорбентов.
15. Как проводят статическую сорбцию? Какое оборудование при этом используют на производстве?
16. Как проводят динамическую сорбцию? Какое оборудование при этом используют на производстве?
17. Какую операцию нужно провести, если после сорбции основная часть целевого продукта остается на сорбенте? Опишите данный процесс. Как называются растворы, используемые для этого?

18. На чем основан ионообменный метод выделения БАВ? Какие сорбенты используются в данном методе (дать определение и привести классификацию по характеру сорбируемого иона)?
19. Опишите выходную кривую сорбции при проведении процесса в динамических условиях.
20. Дайте определение процессу кристаллизации.
21. Какова цель процесса кристаллизации?
22. Какие растворы называют пересыщенными?
23. Какие осадители используют на производстве?
24. Что представляет собой процесс высаливания? Какие вещества выделяют этим методом?

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе

Структура отчета по лабораторной работе размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Отчёты по лабораторным работам оформляются в рабочей тетради и должен состоять из следующих разделов:

1. Дата выполнения и название лабораторной работы;
2. Цель работы;
3. Оформленной части теоретического блока;
4. Оформленной части практического блока, а именно:
 - 4.1 Оборудование и реактивы;
 - 4.2 Экспериментальные результаты
 - 4.3 Расчеты и обработка результатов анализа
5. Заключение

Заключение формулируется исходя из цели работы и содержит в себе результат анализа и его обоснование.

Разделы 1-3 отчёта оформляются перед лабораторной работой, разделы 4-5 оформляются непосредственно на лабораторной работе. Отчёт по лабораторной работе сдаётся преподавателю на текущем занятии.

Раздел 4. Новые метаболиты биообъектов, создание на их основе инновационных лекарственных препаратов. Применение биотехнологии для решения проблем загрязнения окружающей среды.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3

Тема 4.1. Особенности схемы получения биотехнологического продукта

Форма контроля/оценочное средство: Защита отчёта по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал по темам лабораторных занятий

Теоретический материал для выполнения лабораторной работе размещен в электронном учебно-методическом комплексе: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Требования к защите отчёта:

1. Качество оформления отчета.
2. Навыки устного представления результатов работы.
3. Понимание (воспроизведение) исследуемых свойств или закономерностей.

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал для подготовки к лабораторным занятиям

Вопросы по теме лабораторного занятия

1. Назовите тип мутантного штамма, утратившего способность к самостоятельному синтезу органического соединения, необходимого для роста этого организма.
2. Применение триптофана.
3. Какие микроорганизмы могут являться продуцентами триптофана?

4. Кратко охарактеризуйте способ получения триптофана с использованием дрожжей *Candida utilis*.
5. Кратко охарактеризуйте способ получения триптофана с использованием бактерии *Bacillus subtilis*.
6. Какой микроорганизм является продуцентом лимонной кислоты?
7. Применение лимонной кислоты.
8. Особенности углеводного питания при культивировании продуцента лимонной кислоты.
9. Какое значение рН необходимо продуценту лимонной кислоты для подавления образования примесных продуктов?
10. Какие две кислоты помимо целевой образуются в процессе культивирования продуцента лимонной кислоты?
11. Какой метод является основным в процессе выделения и очистки лимонной кислоты?
12. Активность какого фермента должна быть снижена, чтобы прервать ЦТК и повысить выход лимонной кислоты (цитрата)?
13. Какой микроорганизм является продуцентом витамина В12?
14. Применение витамина В12.
15. Из каких основных частей состоит молекула витамина В12?
16. Особенности углеводного питания при культивировании продуцента витамина В12.
17. Особенности азотного питания при культивировании продуцента витамина В12.
18. Почему в питательную среду для продуцента витамина В12 необходимо добавлять хлористый кобальт? В какой концентрации его добавляют?
19. Что такое «предшественник»? Какое вещество используют в качестве предшественника при биосинтезе витамина В12? Когда его добавляют?
20. Особенности аэрации в процессе культивирования продуцента витамина В12.
21. Перечислите микроорганизмы, входящие в состав микробиоты ЖКТ.
22. Функции нормальной микробиоты кишечника.
23. Дисбактериоз и причины его возникновения.
24. Что представляют собой пробиотики? С именем какого отечественного учёного связано создание лечебных пробиотиков? Приведите примеры данных препаратов.
25. Кратко охарактеризуйте технологию лактобактерина.
26. Для чего культуральную жидкость лактобактерий смешивают с защитной средой? Что используют в качестве защитных сред?
27. Особенности биохимических процессов, протекающих в клетках гомоферментативных и гетероферментативных молочнокислых бактерий.
28. Что представляют собой «пребиотики» и «синбиотики»?

Форма контроля/оценочное средство: Отчет по лабораторной работе

Вопросы/Задания:

1. Подготовить отчет по лабораторной работе

Структура отчета по лабораторной работе размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1027>

Отчёты по лабораторным работам оформляются в рабочей тетради и должен состоять из следующих разделов:

1. Дата выполнения и название лабораторной работы;
2. Цель работы;
3. Оформленной части теоретического блока;
4. Оформленной части практического блока, а именно:
 - 4.1 Оборудование и реактивы;
 - 4.2 Экспериментальные результаты
 - 4.3 Расчеты и обработка результатов анализа
5. Заключение

Заключение формулируется исходя из цели работы и содержит в себе результат анализа и его обоснование.

Разделы 1-3 отчёта оформляются перед лабораторной работой, разделы 4-5 оформляются непосредственно на лабораторной работе. Отчёт по лабораторной работе сдаётся

преподавателю на текущем занятии.

Тема 4.2. Практическое применение биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Тест

Вопросы/Задания:

1. Выполните тест

На итоговом тестировании проверяются теоретические знания по дисциплине по компетенциям ПК-1, ПК-2, ПК-3 и ПК-9.

Используются тестовые задания из банка тестовых заданий по дисциплине. Номера тем заданий в банке тестовых заданий: Т1-Т7. Спецификация теста, формируемого на основе банка тестовых заданий:

- Длина теста: 20 тестовых заданий
- Временные ограничения: ограничен во времени - 20 минут, среднее время выполнения одного задания: 60 секунд
- Способ формирования тестовой последовательности: случайный выбор заданий в рамках тем №Т1-Т7.

Полнотекстовые версии банка тестовых заданий размещены в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcsu.ru/course/view.php?id=1027>

Форма контроля/оценочное средство: Контроль самостоятельной работы

Вопросы/Задания:

1. Изучите теоретический материал

Изучите теоретический материал, размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcsu.ru/course/view.php?id=10273> для подготовки к итоговому письменному тесту

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Пятый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3 ПК-П1.2 ПК-П2.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4

Вопросы/Задания:

1. Изучить теоретический материал, подготовиться к зачету

Изучите теоретический материал, размещенный в рамках электронного учебно-методического комплекса: <http://edu.spcsu.ru/course/view.php?id=1027> для подготовки к зачету

Билет зачета состоит из двух вопросов и охватывает два раздела из четырех, которые выбираются случайным образом. Вопросы зачета проверяют сформированность компетенций. Перечень вопросов зачета, структурированы по «категориям» (по проверяемым компетенциям / индикаторам достижения компетенций).

Вопросы зачета

1. Поверхностный способ ферментации на жидких и твердых субстратах.
2. Культуральная жидкость, определение. Получение целевого продукта из культуральной жидкости. Характеристика культуральных жидкостей различных микроорганизмов.
3. Способы обработки культуральной жидкости для улучшения ее фильтруемости.
4. Общие принципы выделения целевого продукта из культуральной жидкости. Сложность выделения БАВ.
5. Выделение продуктов ферментации из твердой фазы методом экстракции.
6. Выделение продуктов ферментации из жидкой фазы экстракционным методом.
7. Общая схема выделения продуктов ферментации экстракционным методом.
8. Выделение целевого продукта из нативного раствора методом осаждения. Высаливание и фракционирование белков.
9. Выделение биологически активных веществ из нативного раствора сорбционным методом. Устройство ионообменных колонн.
10. Основные условия процесса ферментации, обеспечивающие максимальный синтез

целевого продукта.

11. Этапы развития биотехнологии.

12. Биотехнология, определение. Два типа биотехнологий. Маломасштабная и традиционная биотехнологии, примеры.

13. Микробная биотехнология . Примеры микробиологических производств.

14. Красная, белая, зеленая (серая и синяя) биотехнологии, их сходства и различия.

15. Понятие технологического процесса. Основные стадии биотехнологического производства.

16. Характеристика стадии получения посевного материала и «инокулюма».

17. Требования к асептике процесса ферментации.

18. Влияние температуры, рН на рост и синтез биологически активных веществ в процессе ферментации

19. Режим аэрации в процессе ферментации. Схема подготовки стерильного атмосферного воздуха.

20. Особенности конструкции ферментатора.

21. Пенообразование. меры предупреждения образования пены и борьба с ней.

22. Методы, используемые для тонкой химической очистки сырцов (полупродуктов).

23. Характеристика жидких, твердых и газообразных отходов биотехнологических производств.

24. Утилизация твердых и газообразных отходов микробиологической промышленности.

25. Очистка сточных вод биотехнологических производств. Показатели, характеризующие степень загрязненности сточных вод.

26. Антибиотики определение. Понятие о пассивном и активном антагонизме.

27. Использование антибиотиков в различных сферах практической деятельности человека.

28. Требования к антибиотикам, предъявляемые медицинской практикой.

29. Характеристика основных биологических свойств антибиотиков.

30. Различные классификации антибиотиков.

31. Ферменты, определение. Источники получения ферментов.

32. Использование ферментов в различных сферах практической деятельности человека.

33. Применение органических кислот, аминокислот, нуклеотидов, витаминов и других биологически активных веществ.

34. Питательные среды. Требования, предъявляемые к питательным средам

35. Питательные среды. Основные источники углеродного, азотного и минерального питания.

36. Характеристика питательных сред по физическому состоянию и составу компонентов.

37. Схема приготовления питательных сред.