Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 24.11.2022 15:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой
_____ / Ларионова О.С./
«21» марта 2022 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| | |
|---|---|
| Дисциплина | **Биотрансформация природных соединений** |
| Направление подготовки | **19.04.01 Биотехнология** |
| Направленность (профиль) | **Биотехнология** |
| Квалификация выпускника | **Магистр** |
| Нормативный срок обучения | **2 года** |
| Форма обучения | **Очная** |
| Кафедра-разработчик | **Микробиология, биотехнология и химия** |
| Ведущий преподаватель | **Спиряхина Т. В., доцент** |

***Разработчик: доцент, Спиряхина Т. В.*** _____ (подпись)

**Саратов 2022**

## Содержание


1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 4
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....……..…… 7

3.1. Входной контроль…….. 7
3.2. Доклады…….. 8
3.3. Тестовые задания…… 8
3.4. Лабораторная работа……. 9
3.5. Рубежный контроль…… 9
3.6. Промежуточная аттестация…… 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования 14 ……

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности…….. 14
4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы……. 17
4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа……. 16
4.2.2. Критерии оценки доклада..…… 18
4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий…… 19
4.2.4. Критерии оценки выполнения ситуационных задач…….. 19
4.2.5. Критерии оценки лабораторных работ……. 19

В результате изучения дисциплины «Биотрансформация природных соединений» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.08.2021 № 737, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Научные аспекты биотехнологической переработке отходов»**

| Компетенции | | Индикаторы достижения компетенций | Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр) | Виды занятий для формирования компетенции | Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-1 | Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам | ПК-1.1 Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике | 3 | Лекции, практические занятия | Доклад, тестовые задания, устный опрос, письменный опрос, ситуационные задачи |

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Биотехнология получения диагностических и профилактических препаратов для животноводства и растениеводства, Молекулярно-генетические основы современной биотехнологии, Биотрансформация природных соединений, Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации, Биотехнология рекомбинантных белков, Биоремедиация, Химия и технология лекарственных веществ, Научные основы биотехнологий создания функциональных продуктов питания, Иммунобиологические препараты на основе микроорганизмов, Генная белковая инженерия, Актуальные агробиотехнологии, Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии, Защита интеллектуальной собственности и патентоведение, а также в ходе прохождения технологической практики, научно-исследовательской работы, преддипломной практики, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

Таблица 2

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ОМ |
|---|---|---|---|
| 1 | доклад | продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее | темы докладов |
| 2 | устный опрос | средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | вопросы по темам дисциплины:<br>- перечень вопросов для устного опроса<br>- задания для самостоятельной работы |
| 3 | письменный опрос | средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме. | перечень вопросов по заданным темам |
| 4 | тестирование | метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий | банк тестовых заданий |
| 5 | ситуационные задачи | задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление | банк ситуационных задач |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | – понимание – применение – анализ – синтез - оценка | |

## Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Классификация и характеристика отходов. Перспективы развития технологий по переработке отходов. | ПК-1 | письменный опрос |
| 2 | **Платежи за негативное воздействие на окружающую среду.** Подходы к расчетам, экономическая сущность, проблемы внедрения и развития системы платежей. | ПК-1 | устный опрос |
| 3 | Пути решения экологических проблем, связанных с переработкой отходов. | ПК-1 | доклад / тестирование |
| 4 | Агробиотехнологии: альтернатива минеральным удобрениям и пестицидам. | ПК-1 | письменный опрос |
| 5 | Использование бактерий в биотехнологической переработке различных видов отходов. | ПК-1 | доклад |
| 6 | Использование водорослей в процессах биотехнологической переработки отходов. | ПК-1 | доклад |
| 7 | Использование насекомых в процессах биотехнологической переработки отходов. | ПК-1 | доклад |
| 8 | Использование простейших в процессах биотехнологической переработки отходов. | ПК-1 | доклад |
| 9 | Использование червей в процессах биотехнологической переработки отходов. | ПК-1 | доклад |
| 10 | Биотехнология и экологизация сельскохозяйственных технологий. | ПК-1 | доклад / ситуационные задачи |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | Биотехнология для переработки отходов животноводческих ферм. | ПК-1 | устный опрос |
| 12 | Выездное занятие в УНПК «Агроцентр». | ПК-1 | устный опрос |
| 13 | Разрушаемые биополимеры – экологическая альтернатива синтетическим не разрушаемым пластикам. | ПК-1 | письменный опрос |

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

| Код компетенции, этапы освоения компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Показатели и критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ниже порогового уровня (неудовлетворительно) | пороговый уровень (удовлетворительно) | продвинутый уровень (хорошо) | высокий уровень (отлично) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-1<br>3 семестр | ПК-1.1 Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике | обучающийся не знает значительной части программного материала (биотехнологические способы переработки отходов), плохо ориентируется в определении базовых понятий и формулировках основных законов химии, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки, не справляется с выделением существенных особенностей изучаемого материала | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, не умеет достаточно глубоко обосновывать свои суждения и приводить свои примеры | обучающийся демонстрирует знание материала, но допускает существенные неточности, осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты, но не умеет делать обоснованные выводы | обучающийся демонстрирует знание материала (биотехнологические способы переработки отходов), полное понимание проблемы, умение систематизировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения, владеет основными положениями в области изучаемой дисциплины, применяет сведения из различных источников |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1. Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

*Примерный перечень вопросов*

1. Электролитическая диссоциация.
2. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе.
3. Органические соединения. Структура и свойства органических соединений.
4. Основы интегральных вычислений.
5. Ионное произведение воды. Понятия pH и pOH.
6. Оптические свойства истинных растворов. Выражения закона Бугера-Ламберта-Бера.
7. Химическая термодинамика. Критерии протекания самопроизвольного процесса в закрытых и изолированных системах.

### 3.2. Доклады

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение обобщения проблемы и нахождение на основе теоретических знаний решения конкретных задач. Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Биотрансформация природных соединений»**

| № п/п | Темы докладов |
|---|---|
| *1* | *2* |
| 1 | Биотрансформация сердечных гликозидов. |
| 2 | Получение полусинтетических антибиотиков |
| 3 | Активация пролекарств in vivo: биотрансформация как ключ к терапии |
| 4 | Биотрансформация алкалоидов. |
| 5 | Поиск новых метаболитов с помощью биологического скрининга. |
| 6 | Биотрансформация с использованием растительных клеточных культур. |
| 7 | Иммобилизированные клетки и ферменты в процессах биотрансформации. |
| 8 | Биотрансформци в неводных средах. |
| 9 | Комбинированные подходы: химический синтез и биокатализ. |
| 10 | Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое |

| № п/п | Темы докладов |
|---|---|
| *1* | *2* |
| | значение поверхностных явлений. |

**3.3. Тестовые задания**

По дисциплине «Биотрансформация природных соединений» предусмотрено письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как контроль знаний и проводится после изучения раздела дисциплины «Технология микробной трансформации». Объем банка тестовых заданий: 14 вариантов по 5 заданий.

*Пример тестового задания.*

*Дисциплина " Биотрансформация природных соединений", М-БТ,*
*Тема: «Технология микробной трансформации»*
Билет №1

1. Микробная трансформация – это:

а) Генетическая модификация микроорганизмов методами генной инженерии.

б) Процесс выращивания микроорганизмов в промышленных ферментерах.

в) Биокаталитическое превращение органических соединений с помощью ферментов микроорганизмов или их клеток.

г) Синтез микроорганизмами первичных метаболитов, например, аминокислот.

2. Ключевое отличие микробной трансформации от ферментации:

а) При трансформации не происходит роста биомассы, используется предварительно выращенная культура.

б) Трансформация направлена на модификацию добавленного субстрата, а не на продукцию метаболитов самого микроорганизма.

в) При ферментации не используются микроорганизмы.

г) Трансформация всегда протекает быстрее.

3. Какое из утверждений НЕВЕРНО?

а) Микробные трансформации часто обладают высокой стерео- и региоселективностью.

б) Исходный субстрат (прекурсор) при трансформации всегда является природным соединением.

в) Для трансформаций могут использоваться как живые клетки, так и иммобилизованные ферменты.

г) Трансформации могут проходить в одну или несколько стадий.

4. В производстве какого витамина ключевую стадию (окисление сорбозы в 2-кето-L-гулоновую кислоту) осуществляют с помощью микробной трансформации?

а) Витамин B12

б) Витамин С (аскорбиновая кислота)
в) Витамин А
г) Витамин D

5. Какое из перечисленных лекарственных веществ получают с использованием микробной трансформации в качестве ключевой стадии?
а) Пенициллин (продукт прямой ферментации).
б) Симепревир (противовирусное, используется стереоселективное восстановление кетона).
в) Инсулин (получают методами рекомбинантной ДНК).
г) Аспирин (полностью химический синтез).

### 3.4. Лабораторная работа

Лабораторная работа направлена на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

*Перечень тем лабораторных работ:*

1. Микроорганизмы, осуществляющие трансформацию органических веществ.
2. Требования к микроорганизмам, трансформирующим органические соединения.
3. Процессы микробиологической трансформации органических соединений.
4. Получение «Ацетонового порошка» микроорганизмов.
5. Методы проведения процессов трансформаций стероидов.
6. Получение гидрокортизона (кортизола) из вещества S.
7. Трансформация гидрокортизона в преднизолон.
8. Методы биотрансформации антибиотиков.
9. Методы биотрансформации природных и полусинтетических алкалоидов.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биотрансформация природных соединений».

### 3.5. Рубежный контроль

Рубежный (модульный, тематический) контроль – это контроль знаний обучающимися после изучения логически завершенной части учебной программы дисциплины.

**Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Биотрансформация: определение, основные черты.

2. Преимущества биотрансформации перед химическим синтезом.
3. Недостатки биотрансформации по сравнению с химическим синтезом.
4. Возможности биотрансформации для народного хозяйства.
5. Развитие исследований в области микробиологической трансформации. Основные этапы.
6. Развитие исследований в области микробиологической трансформации. Значение биотрансформации при синтезе кортизона.
7. Классификация процессов микробиологической трансформации органических соединений на основании химических механизмов реакций.
8. Реакции окисления в биотрансформации.
9. Реакции восстановления в биотрансформации.
10. Реакции декарбоксилирования в биотрансформации.
11. Реакции дезаминирования в биотрансформации.
12. Реакции аминирования и амидирования в биотрансформации.
13. Реакции гидролиза в биотрансформации.
14. Реакции конденсации в биотрансформации.
15. Реакции нуклеотидации в биотрансформации.
16. Реакции галогенирования в биотрансформации.
17. Реакции рацемизации в биотрансформации.
18. Реакции изомеризации в биотрансформации.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Методы, применяемые в биотрансформации.
2. Трансформация растущей культурой в периодических условиях.
3. Современная методология биотрансформации.

## Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация суспензиями неразмножающихся клеток.
2. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация спорами грибов и актиномицетов.
3. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация при непрерывном культивировании.
4. Методы, применяемые в биотрансформации. Кометаболизм.
5. Методы, применяемые в биотрансформации. Использование поврежденных и дезинтегрированных клеток.
6. Методы, применяемые в биотрансформации. Ингибирование определенных участков метаболических путей.
7. Методы, применяемые в биотрансформации. Мутанты с блокированным синтезом определенных ферментов.
8. Методы, применяемые в биотрансформации. Конструирование штаммов с повышенной способностью к трансформации.

9. Использование ферментных препаратов, иммобилизованных ферментов и клеток микроорганизмов.

10. Методы, применяемые в биотрансформации. Политрансформация.

11. Стероиды. Особенности их строения.

12. Субстраты для промышленного производства стероидов.

13. Особенности биотрансформации стероидов.

14. Микробиологические трансформации стероидов, имеющие промышленное применение.

15. Реакции гидроксилирования стероидов.

16. Реакции дегидрогенизации стероидов.

17. Реакции насыщения двойных связей стероидов и окислительные превращения гидроксильных групп.

18. Микробиологический гидролиз эфиров стероидов.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Микроорганизмы, используемые в промышленной биотрансформации стероидов.

2. Технологическая схема процесса промышленной микробиологической трансформации стероидов.

3. Методы, применяемые в биотрансформации.

## Вопросы рубежного контроля № 3

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Реакции отщепления боковых цепей стероидов.

2. Пути интенсификации микробиологических трансформаций стероидов.

3. Биотрансформация алканов.

4. Биотрансформация алкенов.

5. Биотрансформация циклоалканов.

6. Биотрансформация ароматических соединений на примере бензола и его производных.

7. Биотрансформация ароматических соединений на примере нафталина.

8. Биотрансформация алкилзамещенных ароматических соединений.

9. Технология микробной трансформации, основные этапы.

10. Требования к микроорганизмам, трансформирующим органические соединения.

11. Микроорганизмы, осуществляющие трансформацию органических веществ.

12. Принципы отбора микроорганизмов-трансформаторов.

13. Особенности трансформации растущей культурой в периодических условиях в случае, когда субстрат является и ростовым, и трансформируемым

14. Особенности трансформации растущей культурой в периодических условиях в случае, когда трансформируемый субстрат не является ростовым.

15. Применение поврежденных и дезинтегрированных клеток в микробиологической трансформации. Получение "ацетонового порошка" бактерий.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Методы проведения процессов трансформаций стероидов. Оборудование и подготовка субстратов.
2. Методы проведения процессов трансформаций стероидов. Выращивание трансформирующих культур и микробиологический контроль.
3. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций стероидов. Получение гидрокортизона (кортизола) из вещества S.
4. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций стероидов. Трансформация гидрокортизона в преднизолон.
5. Использование культуры растительных тканей для получения стероидных соединений.

**3.6. Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология вид промежуточной аттестации – экзамен.

Цель промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

**Тематика вопросов, выносимых на экзамен**

1. Биотрансформация: определение, основные черты.
2. Преимущества биотрансформации перед химическим синтезом.
3. Недостатки биотрансформации по сравнению с химическим синтезом.
4. Возможности биотрансформации для народного хозяйства.
5. Развитие исследований в области микробиологической трансформации. Основные этапы.
6. Развитие исследований в области микробиологической трансформации. Значение биотрансформации при синтезе кортизона.
7. Классификация процессов микробиологической трансформации органических соединений на основании химических механизмов реакций.
8. Реакции окисления в биотрансформации.
9. Реакции восстановления в биотрансформации.
10. Реакции декарбоксилирования в биотрансформации.
11. Реакции дезаминирования в биотрансформации.
12. Реакции аминирования и амидирования в биотрансформации.
13. Реакции гидролиза в биотрансформации.
14. Реакции конденсации в биотрансформации.
15. Реакции нуклеотидации в биотрансформации.
16. Реакции галогенирования в биотрансформации.

17. Реакции рацемизации в биотрансформации.
18. Реакции изомеризации в биотрансформации.
19. Современная методология биотрансформации.
20. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация растущей культурой в периодических условиях.
21. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация суспензиями неразмножающихся клеток.
22. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация спорами грибов и актиномицетов.
23. Методы, применяемые в биотрансформации. Трансформация при непрерывном культивировании.
24. Методы, применяемые в биотрансформации. Кометаболизм.
25. Методы, применяемые в биотрансформации. Использование поврежденных и дезинтегрированных клеток.
26. Методы, применяемые в биотрансформации. Ингибирование определенных участков метаболических путей.
27. Методы, применяемые в биотрансформации. Мутанты с блокированным синтезом определенных ферментов.
28. Методы, применяемые в биотрансформации. Конструирование штаммов с повышенной способностью к трансформации.
29. Методы, применяемые в биотрансформации. Использование ферментных препаратов, иммобилизованных ферментов и клеток микроорганизмов.
30. Методы, применяемые в биотрансформации. Политрансформация.
31. Стероиды. Особенности их строения.
32. Субстраты для промышленного производства стероидов.
33. Особенности биотрансформации стероидов.
34. Технологическая схема процесса промышленной микробиологической трансформации стероидов.
35. Микроорганизмы, используемые в промышленной биотрансформации стероидов.
36. Микробиологические трансформации стероидов, имеющие промышленное применение.
37. Реакции гидроксилирования стероидов.
38. Реакции дегидрогенизации стероидов.
39. Реакции насыщения двойных связей стероидов и окислительные превращения гидроксильных групп.
40. Микробиологический гидролиз эфиров стероидов.
41. Реакции отщепления боковых цепей стероидов.
42. Пути интенсификации микробиологических трансформаций стероидов.
43. Биотрансформация алканов.
44. Биотрансформация алкенов.

45. Биотрансформация циклоалканов.

46. Биотрансформация ароматических соединений на примере бензола и его производных.

47. Биотрансформация ароматических соединений на примере нафталина.

48. Биотрансформация алкилзамещенных ароматических соединений.

49. Технология микробной трансформации, основные этапы.

50. Требования к микроорганизмам, трансформирующим органические соединения.

51. Микроорганизмы, осуществляющие трансформацию органических веществ.

52. Принципы отбора микроорганизмов-трансформаторов.

53. Особенности трансформации растущей культурой в периодических условиях в случае, когда субстрат является и ростовым, и трансформируемым

54. Особенности трансформации растущей культурой в периодических условиях в случае, когда трансформируемый субстрат не является ростовым.

55. Применение поврежденных и дезинтегрированных клеток в микробиологической трансформации. Получение "ацетонового порошка" бактерий.

56. Методы проведения процессов трансформаций стероидов. Оборудование и подготовка субстратов.

57. Методы проведения процессов трансформаций стероидов. Выращивание трансформирующих культур и микробиологический контроль.

58. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций стероидов. Получение гидрокортизона (кортизола) из вещества S.

59. Примеры промышленного использования микробиологических трансформаций стероидов. Трансформация гидрокортизона в преднизолон.

60. Использование культуры растительных тканей для получения стероидных соединений.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Коллоидная химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* | | | Описание |
|---|---|---|---|---|
| ***высокий*** | «отлично» | «зачтено» | «зачтено (отлично)» | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала |
| ***базовый*** | «хорошо» | «зачтено» | «зачтено (хорошо)» | Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе |
| ***пороговый*** | «удовлетворительно» | «зачтено» | «зачтено (удовлетворительно)» | Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя |
| – | «неудов-летвори-тельно» | «не зачтено» | «не зачтено (неудовлет-ворительно)» | Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий |

### 4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** фундаментальных разделов коллоидной химии, методов и средств физико-химического исследования дисперсных систем;

**умения:** получать коллоидные системы, изучать устойчивость и коагуляцию коллоидных систем, исследовать коллоидные системы оптическими методами, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях;

**владение навыками:** техники выполнения химических лабораторных операций, методов оценки свойств дисперсных систем.

**Критерии оценки устного (письменного) ответа**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала (фундаментальные разделы коллоидной химии, методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;<br>- умение (получать коллоидные системы, изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;<br>- успешное и системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем) |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, не допускает существенных неточностей;<br>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (получать коллоидные системы, изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами оценки свойств дисперсных систем) |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;<br>- в целом успешное, но не системное умение (получать коллоидные системы, получать и изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), |

| | |
|---|---|
| | используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат);<br>- в целом успешное, но не системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций) |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (методы и средства физико-химического исследования дисперсных систем), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;<br>- не умеет использовать методы и приемы (получать коллоидные системы, изучать свойства микрогетерогенных систем, определять вязкость растворов, поверхностное натяжение жидкостей, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;<br>- обучающийся не владеет навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено |

### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

**умения:** грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

**владение навыками:** работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

**Критерии оценки доклада**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- актуальность темы;<br>- соответствие содержания теме;<br>- глубину проработки материала;<br>- полноту использования источников, грамотность их анализа. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- недостаточно полное раскрытие темы доклада;<br>- затруднения в изложении, аргументировании. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не раскрыта полностью тема доклада. |

### 4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического и практического материала;

**умения:** применять знания теоретического материала при решении тестового задания;

**владение навыками:** применения теории, обобщения материала для решения тестового задания.

**Критерии оценки выполнения тестовых заданий**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- правильные ответы на все тестовые задания |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- правильные ответы на 73 – 85 % тестовых заданий |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- правильные ответы на 60 – 72 % тестовых заданий |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- правильные ответы на менее 60 % тестовых заданий |

### 4.2.4. Критерии оценки выполнения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического и практического материала;

**умения:** анализа и оценки предлагаемой ситуации;

**владение навыками:** выбора конструктивного способа или варианта разрешения сложившейся ситуации.

**Критерии оценки решения ситуационных задач**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- правильное решение ситуационной задачи |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- решение ситуационной задачи с некоторыми неточностями |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- решение ситуационной задачи на 50 % |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- неверно выбрал способ решения ситуационной задачи |

### 4.2.5. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** проведения эксперимента при соблюдении техники безопасности;

**умения:** самостоятельной работы с химическими реактивами и на различных приборах;

**владение навыками:** экспериментального исследования.

**Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- самостоятельно определил цель работы;<br>- выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности;<br>- грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения). |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- самостоятельно определил цель работы; |

| | |
|---|---|
| | - выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности;<br>- анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя; |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- самостоятельно определил цель работы;<br>- выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности;<br>- затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов;<br>- выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно;<br>- выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности. |

***Разработчик: : доцент, Спиряхина Т.В.***



(подпись)