

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Асептика и антисептика на биотехнологическом производстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01_2024_114.plx
06.03.01 Биология
Биологические системы, биоэкология и биотехнология

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 30,3
часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,7	0,7	0,7	0,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,85	32,85	32,85	32,85
Сам. работа	30,3	30,3	30,3	30,3
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.с.-х.н, доцент, Сафонова Оксана Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Асептика и антисептика на биотехнологическом производстве

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: Пищевой биотехнологии и промышленной переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности
1.2	<i>Задачи:</i> - выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; - контроль и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая биология
2.1.2	Цитология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Генетика и селекция
2.2.2	Практика по биоэкологии, генетике и селекции
2.2.3	Молекулярно-генетические методы исследования
2.2.4	Биотехнология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов.
ИД-1.ПК-3: Знает методы проведения мониторинга биообъектов.
Знает методы проведения мониторинга биообъектов.
ИД-2.ПК-3: Умеет разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга.
Умеет разрабатывать маркерные системы и протоколы проведения мониторинга.
ИД-3.ПК-3: Осуществляет мониторинг биообъектов.
Осуществляет мониторинг биообъектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия безопасного, микробиологически чистого, биотехнологического производства						
1.1	Основные понятия безопасного, микробиологически чистого, биотехнологического производства /Лек/	4	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Основные понятия безопасного, микробиологически чистого, биотехнологического производства /Лаб/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	

1.3	Основные понятия безопасного, микробиологически чистого, биотехнологического производства /Ср/	4	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 2. Теоретические основы создания асептических производств продуктов биотехнологий							
2.1	Теоретические основы создания асептических производств продуктов биотехнологий /Лек/	4	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Теоретические основы создания асептических производств продуктов биотехнологий /Лаб/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
2.3	Теоретические основы создания асептических производств продуктов биотехнологий /Ср/	4	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 3. Источники инфицирования в биотехнологических производствах							
3.1	Источники инфицирования в биотехнологических производствах /Лек/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Источники инфицирования в биотехнологических производствах /Лаб/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Источники инфицирования в биотехнологических производствах /Ср/	4	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 4. Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии пищевых и микробиологических производств							
4.1	Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии пищевых и микробиологических производств /Лек/	4	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии пищевых и микробиологических производств /Лаб/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
4.3	Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии пищевых и микробиологических производств /Ср/	4	6	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 5. Инженернотехнологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов							
5.1	Инженернотехнологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов /Лек/	4	4	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Инженернотехнологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов /Лаб/	4	2	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
5.3	Инженернотехнологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов /Ср/	4	6,3	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)							
6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	4	8,85	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	

6.2	Контактная работа /КСРАТт/	4	0,15	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 7. Консультации							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	0,7	ИД-1.ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Л1.1Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Инвазивные виды растений в экосистемах.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, а также тестов, тем рефератов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерный перечень вопросов для 1 текущего контроля:

1. Стандарт _____ – система норм и правил при производстве продуктов питания, пищевых добавок, лекарственных средств, медицинских устройств

Ответ: ХАССП

2. Один из принципов ХАССП – это определение критических _____ точек.

Ответ: контрольных

3. Дезинфекция предполагает:

- а) уничтожение спорообразующих возбудителей порчи сырья и продуктов
- б) идентификацию возбудителей порчи сырья и их токсинов
- в) уничтожение большинства микроорганизмов, в том числе возбудителей заболеваний
- г) уничтожение всех микроорганизмов и их токсинов

4. Дезинфектанты:

- а) химические средства специфического действия
- б) используются для обработки живых тканей
- в) оказывают бактериостатическое действие
- г) химические средства неспецифического действия

5. Физические факторы, используемые для дезинфекции:

- а) pH
- б) воздействие высокой температуры,
- в) фильтрование
- г) гН2

6. При пастеризации сохраняются споровые формы и _____ вирусы

Ответ: резистентные

7. Наиболее достоверный контроль за проведенной дезинфекцией - _____ -

Ответ: бактериологический

8. Для уничтожения патогенных аспорогенных микроорганизмов, как правило, используют _____

Ответ: пастеризацию

9. Различают _____, текущую и заключительную дезинфекцию.

Ответ: профилактическую

10. К методу ХАССП относится:

- а) анализ возбудителей порчи продуктов
- б) анализ пределов изменения фактора
- в) анализ рисков и опасностей
- г) анализ сырья и качества сырья и продукта

11. Основной принцип ХАССП предполагает задание критических _____ для каждой критической контрольной точки (ККТ).

Ответ: пределов

12. Антисептики:

- а) химические средства специфического действия
- б) используются для обработки живых тканей
- в) оказывают бактериостатическое действие
- г) химические средства неспецифического действия

13. В качестве дезинфектантов наибольшее распространение в пищевой промышленности получили следующие группы химических веществ:

- а) фенолы,
- б) хлорсодержащие препараты,
- в) формальдегид
- г) хлорид калия

14. Уничтожение микроорганизма это:

- а) бактерицидный эффект

б) бактериостатический эффект

в) замораживание

г) идентификация

15 Современные дезинфектанты - это многокомпонентные составы, включающие в свой состав:

а) растворители,

б) ингибиторы коррозии,

в) полисахариды

г) антиоксиданты

16 Кишечная палочка это -

+1) *Escherichia coli* 3) *Micrococcus coralinus*

2) *Bacillus subtilis* 4) *Aspergillus niger*

Примерный перечень вопросов для 2 текущего контроля:

1. Показатель режима стерилизации для любого объекта

1) стерилизующий эффект

2) бактериостатический эффект

3) антигенный эффект

2. Необходимая летальность режима стерилизации зависит от:

1) первоначального количества микроорганизмов, находящихся в продукте

2) термостойкости, микроорганизмов, находящихся в продукте

3) первоначального количества спор, находящихся в продукте

4) заданной степени стерильности

3. Для расчета нормативного стерилизующего эффекта необходимо учитывать:

1) параметры термостойкости тест-культуры микроорганизма в продукте,

2) содержание термостойчивых спор до стерилизации,

3) процент допустимого биологического брака,

4) объем стерилизуемого продукта

4. Биоповреждение оборудования с участием микроорганизмов может происходить путем:

1) использования материала в качестве субстрата для роста

2) образования продуктов ЦТК (цикла трикарбоновых кислот)

3) протекания коррозионных реакций, являющихся отдельной частью метаболического цикла бактерий

4) непосредственного воздействия продуктов метаболизма микроорганизмов на материал

5. Основными источниками попадания микроорганизмов в сферу биотехнологического производства являются:

1) персонал, сырье, вода, воздух,

2) вспомогательные вещества, упаковочные материалы,

3) оборудование,

4) культура продуцента

6. Бактериостатическое действие температур (2–4) °С связано

+1) с переходом липидной фракции мембран в твердое состояние

2) с недостатком питательных веществ

3) с недостатком АТФ

4) образованием кристаллов льда

7. Пастеризации подвергают:

1) молоко

2) фруктовые соки,

3) молочную сыворотку

4) питательную среду мясопептонный агар

5) питательную среду сусло-агар

8. Пастеризация приводит к гибели

+1) вегетативных клеток

2) всех микроорганизмов

3) спор бактерий

9. Стерилизация – это

+1) удаление всех микроорганизмов и их спор

2) удаление спорообразующих бактерий

3) удаление вегетативных клеток микроорганизмов

10. При повышении температуры до 60 °С сохраняют жизнеспособность микроорганизмы

1. +Термотолерантные

2. Термофильные

3. Мезофильные

4. Психрофильные

11. Воздух производственных помещений в зависимости от степени подготовки можно разделить на:

1. +атмосферный,

2. асептический,

3. вентиляционный,

4. технологический

12. Основными причинами попадания микроорганизмов в объекты производства с воздухом

являются:

- 1) первичное высокое загрязнение атмосферного воздуха,
 - 2) неэффективность систем воздухоподготовки,
 - 3) отсутствие асептической зоны
 - 4) высокая численность персонала
13. Количество микроорганизмов в атмосферном воздухе уменьшается:
- 1) с увеличением расстояния от поверхности земли
 - 2) со снижением интенсивности приземных воздушных потоков
 - 3) с увеличением комнатной температуры
14. Борьба с микроорганизмами в воздухе производственных помещений включает:
- +1) борьбу с пылью
 - 2) влажную уборку
 - 3) обеззараживание путем инфракрасного облучения
15. На эффективность работы систем воздухоподготовки влияют:
- +1) установка воздухозаборных устройств по высоте
 - 2) установка воздухозаборных устройств по высоте и направлению ветра
 - 3) техническое решение при конструировании
16. Для микробиологического контроля воздуха рабочих помещений на производствах используют методы отбора проб воздуха:
- 1) технический
 - 2) аспирационный
 - 3) седиментационный
17. Причины контаминации упаковочного материала:
- 1) неправильно подобрано оборудование для изготовления,
 - 2) неправильно подобран материал;
 - 3) адаптивная способность микроорганизмов
- Критерии и шкалы оценки:
 Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе
 «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
 0-59,99% - неудовлетворительно;
 60-74,99% - удовлетворительно;
 75- 84,99% -хорошо;
 85-100% - отлично.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерные темы работ и презентаций

1. Значение асептики при очистке сточных вод пищевых предприятий на основе аэробных микроорганизмов. Контроль стадий технологического процесса.
2. Значение асептики в производстве пробиотических препаратов: стадиях технологического процесса производства
3. Значение асептики в производстве генномодифицированных продуктов. Контроль стадий технологического процесса производства
4. Значение асептики в производстве пищевых продуктов из растительного сырья. Контроль стадий технологического процесса производства
5. Значение асептики в производстве БАДов. Контроль стадий технологического процесса производства
6. Значение асептики в производстве пребиотиков. Контроль стадий технологического процесса производства
7. Значение асептики в производстве пищевых продуктов из животного сырья. Контроль стадий технологического процесса производства
8. Значение асептики в производстве антибиотиков. Контроль стадий технологического процесса производства
9. Значение асептики в биокаталитических технологиях при производстве пищевой продукции. Контроль стадий технологического процесса производства
10. Значение асептики в производстве фармацевтических препаратов для пищевой промышленности. Контроль стадий технологического процесса производства
11. Асептика в технологиях получения аминокислот с использованием микроорганизмов. Контроль стадий технологического процесса производства
12. Значение асептики при производстве ферментов для пищевой промышленности. Контроль стадий технологического процесса производства
13. Асептика в производстве биотехнологической продукции для переработки непищевого сырья. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
14. Асептика в производстве биотехнологической продукции для деградации отходов животноводства. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
15. Асептика в производстве биотехнологической продукции для хлебопекарной промышленности. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
16. Асептика в производстве биотехнологической продукции для мясоперерабатывающей отрасли промышленности. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
17. Асептика в производстве биотехнологической продукции для молочной отрасли промышленности. Методы

исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

18. Асептика в производстве биотехнологической продукции для рыбной промышленности. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

19. Асептика в производстве биотехнологической продукции для деликатесных мясных изделий.

Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

20. Асептика в производстве биотехнологической продукции для кисломолочных продуктов. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Понятие асептики в биотехнологии. Основные принципы обеспечения асептических условий на производстве.

2 История развития учения об асептике

3 Промышленные способы и средства дезинфекции.

4 Объекты промышленной дезинфекции.

5 Микробиологическая чистота. Правила производственной санитарии

6 Микробиологический контроль, риски и возможные негативные последствия использования контаминированного сырья.

7 Основные проблемы асептики сырья, методы создания асептических условий переработки сырья

8 Основные проблемы асептики производства, методы создания асептических условий производства

9 Основные проблемы асептики оборудования, методы, обеспечивающие чистоту оборудования

10 Основные проблемы асептики готового продукта, методы, обеспечивающие чистоту готового продукта

11 Роль персонала в контаминации объектов производства.

12 Методы контроля и требования к микробной чистоте рук и технологической одежды персонала.

13 Пути попадания и причины возможной контаминации объектов от персонала.

14 Методы контроля и требования к микробной чистоте воздуха помещений

15 Роль сырья в контаминации биотехнологических производств и продуктов.

16 Микробиота различных видов сырья: животного, растительного, синтетического.

17 Механические методы дезинфекции. Внедрение системы ХАССП. Критические контрольные точки

18 Химические методы дезинфекции.

19 Физические методы дезинфекции.

20 Методы асептики в различных биотехнологических производствах

21 Теоретические основы стерилизации

22 Теоретические основы пастеризации

23 Внедрение системы ХАССП. Критические контрольные точки

24 Очистка и санитарная обработка чистых зон

25 Стерилизация потоков, оборудования и коммуникаций. Правила техники безопасности

26 Отходы биотехнологических производств

Основные источники контаминации в производстве с участием клеток-продуцентов.

28 Накопительные и чистые культуры. Методы получения и хранения чистой культуры

29 Инокулят, методы получения, Правила производственной санитарии,

30 Показатели "чистоты" посевного материала и методы его контроля

31 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении ферментов, витаминов, аминокислот, белково-витаминных концентратов, бактериальных заквасок и удобрений,.

32 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии производства продуктов из животного сырья

33 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии производства продуктов из растительного сырья

34 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении ферментов

35 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении витаминов

36 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении аминокислот,

37 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении белково-витаминных концентратов

38 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении бактериальных заквасок

39 Промышленное получение чистых культур микроорганизмов, используемых в технологии микробиологических производств при получении удобрений,

Понятие дезинфекции. Значение дезинфекции в биотехнологическом производстве

41 Понятие безопасного, микробиологически чистого, биотехнологического производства. Микробиологическая чистота

42 Классификация производств биосинтеза по отношению к контаминации

43 Требования к помещениям для производства лекарственных препаратов в асептических условиях

44 Методы промышленной асептики и дезинфекции.

45 Объекты промышленной дезинфекции. Способы и средства дезинфекции на производстве

- 46 Методы асептики в различных биотехнологических производствах
- 47 История развития учения об асептике
- 48 Понятия дезинфекции, асептики и антисептики
- 49 Химические методы дезинфекции. Дезинфектанты: характеристика, эффективность
- 50 Методы дезинфекции, основанные на действии температур. Механизм, эффективность
- Механические методы дезинфекции. Контроль дезинфекции
- 52 Значение и эффективность физических методов дезинфекции
- 53 Основные принципы обеспечения асептических условий на производстве
- 54 Помещения различной степени чистоты. Стерильная зона
- 55 Принципы организации антисептических условий на производстве.
- 56 Микробиологическая чистота на производстве ферментных препаратов
- 57 Стерилизующая фильтрация на производстве
- 58 Организация асептики при биотехнологии медицинских препаратов.
- 59 Устройства и оборудование для поддержания асептических условий
- Физические способы асептики, применяемые в биотехнологических процессах
- 61 Проанализируйте существующие способы и режимы стерилизации. Какие пути повышения эффективности режимов стерилизации жидкостей вы знаете?
- 62 Химические способы асептики, применяемые в биотехнологических процессах
- 63 Биологические способы асептики, применяемые в биотехнологических процессах
- 64 Мероприятия по исключению контаминации целевого продукта на стадии культивирования в производстве с участием клеток-продуцентов.
- 65 Методы стерилизации биореакторов
- 66 Методы стерилизации питательной среды
- 67 Какое влияние оказывает посторонняя микрофлора на эффективность микробиологических производств? Приведите примеры.
- 68 Принципы микробиологического контроля и возможные отрицательные последствия использования контаминированного сырья. Назовите причины, по которым сырье, вспомогательные и упаковочные материалы могут стать источником загрязнения микроорганизмами..
- 70 Возможные пути попадания контаминантов в полупродукты и готовую продукцию.
- 71 Микрофильтрация как один из типов баромембранных процессов, использование для решения микробиологических задач.
- 72 Мембранные методы в контроле объектов производства и готовой продукции
- 73 Материалы мембран. Свойства и требования к мембранам для проведения микробиологических анализов.
- 74 Мероприятия по борьбе с микробами контаминантами в производстве ферментных препаратов: стерилизация, дезинфекция, антисептика, деконтаминация. Обоснуйте применение.
- 75 Требования к антисептикам и дезинфектантам для биотехнологической промышленности.
- 76 Основные пути попадания микроорганизмов в растворы антимикробных веществ.
- 77 Правила работы в микробиологической лаборатории
- 78 Как определить критерий стерилизации?
- 79 Основной метод стерилизации жидкостей и аппаратуры в лабораторных условиях
- 80 Методы получения чистой культуры из накопительной
- 81 От чего зависит стерилизующий эффект УФ-лучей?
- 82 Принципы получения чистой культуры
83. Расчетные методы при разработке режимов стерилизации стерильных жидкостей для сохранения их биологической полноценности
84. Расчетные методы при разработке режимов стерилизации оборудования, коммуникаций, стерильных жидкостей для сохранения их биологической полноценности.
- 85 Расчетные методы при разработке режимов стерилизации оборудования
- 86 Объекты промышленной дезинфекции в производстве
- 87 Расчетные методы при разработке режимов стерилизации питательных сред
- 88 Принципы получения чистых культур в различных биотехнологических производствах

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева [и др.] Т.Н., Воронина Е.С.	Биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шуваева Г. П., Свиридова Т. В., Корнеева [и др.] О. С.	Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017	https://e.lanbook.com/book/106792
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ			
6.3.1.2	Яндекс.Браузер			
6.3.1.3	MS Office			
6.3.1.4	MS WINDOWS			
6.3.1.5	NVDA			
6.3.1.6	LibreOffice			
6.3.1.7	РЕД ОС			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»			
6.3.2.2	Межвузовская электронная библиотека			
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks			
6.3.2.4	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
230 А1	Кабинет цитологии и генетики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, кафедра, таблицы, стенды с учеными, схемы процессов, таблицы, микропрепараты, микроскопы
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время

Настоящие методические указания содержат позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций

Методические указания по подготовке к теоретической части занятия

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к теоретической части лабораторного занятия. Цель – научить студентов самостоятельно анализировать учебную и научную литературу и вырабатывать у них опыт самостоятельного мышления по проблемам курса. Теоретическая часть занятия может проходить в различных формах

Как правило, в виде:

- развернутой беседы – обсуждение (дискуссия), основанные на подготовке всей группы по всем вопросам и максимальном участии студентов в обсуждении вопросов темы семинара. При этой форме работы отдельным студентам могут поручаться сообщения по тому или иному вопросу, а также ставя дополнительные вопросы, как всей аудитории, так и определенным участникам обсуждения;
- устных докладов с последующим их обсуждением;
- обсуждения письменных рефератов, заранее подготовленных студентами по заданию преподавателя и прочитанных

студентами группы до семинара, написание рефератов может быть поручено не одному, а нескольким студентам, тогда к основному докладчику могут быть назначены содокладчики и оппоненты по докладу.

В ходе самостоятельной подготовки каждый студент готовит выступления по всем вопросам темы. Сообщения делаются устно, развернуто, обращаться к конспекту во время выступления.

Примерный план проведения занятия.

1. Вступительное слово преподавателя – 3-5 мин.
2. Рассмотрение каждого вопроса темы – 5-10 мин.
3. Заключительное слово преподавателя – 3-5 мин.

Домашнее задание (к каждому занятию).

1. Изучить и законспектировать рекомендуемую литературу.
2. По каждому вопросу плана занятий подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным. Готовиться к занятиям надо не накануне, а заблаговременно.

Самостоятельная работа студентов должна начинаться с ознакомления с планом курса, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к занятию, рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала к следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника. Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Подобрать, отработать материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы. Уметь читать рекомендованную литературу не значит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Методические указания по подготовке конспектов

Письменный конспект – это работа с источником или литературой, целью которой является фиксирование и переработка текста.

Прежде чем приступить к конспектированию книги, статьи и пр., необходимо получить о ней общее представление, для этого нужно посмотреть оглавление, прочитать введение, ознакомиться с ее структурой, внимательно прочитать текст параграфа, главы и отметить информационно значимые места. Основу конспекта составляют план, тезисы, выписки, цитаты.

При составлении конспекта материал надо излагать кратко и своими словами. Наиболее удачно сформулированные мысли автора записываются в виде цитат, чтобы в дальнейшем их использовать.

Основными требованиями к содержанию конспекта являются полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса и логически обоснованная последовательность изложения. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методика составления конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Разбить текст на отдельные смысловые пункты и составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.

В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

В заключении приводятся выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата, раскрывающие поставленные во введении задачи. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Объем реферата должен быть не менее 12 и более 20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее - 2, правое - 1,5, левое - 3 см. Шрифт - 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ - 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй - оглавление. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. источники, законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

(Например: Майдурова, Н. А. Горный Алтай в конце XIX – начале XX вв. [Текст] / Н.А. Майдурова. - Горно-Алтайск, 2000. - 134 с.)

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата.

Срок сдачи готового реферата определяется преподавателем.

В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Методические рекомендации по подготовке доклада-презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

на слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Слайд с анимациями в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Методические указания по подготовки к устному ответу

Опрос проводится по пройденным темам. Оцениваются знания студента по теме, понимание проблемы владение понятийным аппаратом, умение пользоваться литературой, плакатами и т.д.

Собеседование проводится на каждом занятии в форме диалога преподавателя и студентов по теме. При этом в обсуждении предложенной преподавателем темы участвуют все студенты. Для ответа студенту необходимо поднять руку, после того как преподаватель предложит ему ответить, встать с места и ответить. При ответе оценивается знание материала, а так же правильность формулировок.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание терминов;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;
- неумение подготовить лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдения, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- нарушение техники безопасности;
- небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.);
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы преобразований, выполнения опытов, наблюдений, заданий;
- небрежное выполнение записей, схем, рисунков;
- орфографические и пунктуационные ошибки.

Методические указания по подготовки к тестированию

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Тестовые задания и задания для самоконтроля, могут быть использованы обучающимися, при повторении материала и подготовке к сдаче зачета по дисциплине. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. Все вопросы имеют свое балльное значение, что определяется, в первую очередь, сложностью самого вопроса. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. По завершении тестирования баллы суммируются. В результате вы получаете оценку в баллах. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. При использовании этой формы следует

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: “Последовательность...”

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: “Соответствие...” Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

На занятиях на решение тестов, направленных на оценку текущей аттестации выделяется 10-15 мин. Далее происходит взаимопроверка студентов результатов выполненного теста с последующим обсуждением правильных ответов.

На решение итогового теста студентам на занятии выделяется 40 мин. Задания берутся из фонда заданий итогового теста.

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. По завершении тестирования баллы суммируются. В результате вы получаете оценку в баллах.

Методические указания по подготовке к понятийному диктанту

Одним из важных аспектов профессионального образования и обучения в целом, является сформированность понятийного мышления. Понятийный диктант это оценка степени свободного употребления понятий и терминов дисциплины, уровня раскрытия содержания понятий, способности отличать существенные признаки понятия от несущественных; умение классифицировать понятия; полнота и усвоение объема понятий. Умение оперировать понятиями дисциплины при решении профессиональных задач.

Понятийный диктант проводится на занятии, после выполнения студентами самостоятельной работы по овладению понятиями дисциплины.

Преподаватель предлагает дать определения терминам из списка, согласно теме занятия.

Задание: Из предложенного преподавателем списка дайте письменное определение этим понятиям.

Методические указания по подготовке к лабораторной работе

Лабораторные проводятся вслед за лекциями, дающими теоретические основы их выполнения. Допускается проведение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний лабораторных работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

В зависимости от содержания лабораторного занятия, студенты могут вести необходимые промежуточные записи, заполнять предложенные отчетные формы или иначе фиксировать результаты выполнения заданий.

Лабораторные занятия могут выполняться каждым студентом индивидуально, несколькими студентами или всей группой студентов в зависимости от организации занятия по конкретной учебной дисциплине.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины, выполнение одной лабораторной работы может проводиться в течение нескольких занятий.

Преподаватель в конце лабораторного занятия должен проверить объем выполненной студентом работы в течение конкретного занятия.

Итоговый письменный отчет о лабораторной работе может предусматривать включение самостоятельной работы студентов по подготовке отчета и выполнению отдельных заданий.

ЦЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ

Организация управляемой познавательной деятельности студентов в условиях, приближенных к реальной практической деятельности.

ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов при решении конкретных практических задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности студентов;
- выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных данных;

- приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

ФУНКЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ:

- познавательная;
- деятельностная – выработка практических навыков, соответствующих задачам конкретной учебной дисциплины;
- развивающая;
- воспитательная.

СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОГО (ПРАКТИЧЕСКОГО) ЗАНЯТИЯ

Типичными структурными элементами лабораторного занятия являются:

- вводная часть;
- основная часть;
- заключительная часть.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В её состав входят:

- формулировка темы;
- цели и задачи занятия;
- обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- варианты заданий для каждого студента, нескольких студентов или группы в зависимости от организации занятия;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приёмов к их выполнению);
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств (в соответствии с утверждёнными Инструкциями по охране труда и технике безопасности);
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- устранением трудностей при выполнении заданий работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- инструктированием по эксплуатации технических средств, оборудования;
- ответами на вопросы студентов.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

Схема отчета при выполнении лабораторной работы

- Лабораторная работа № (Тема работы)
- Цель работы
- Задания
- Порядок выполнения работы
- Оборудование, материалы
- Содержание отчета о работе с выводами

Лабораторные работы могут быть выполнены в печатном виде с помощью текстового редактора и электронных таблиц.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Изучение дисциплины завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном

виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы.