ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

 **«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.04.21 БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) **молекулярная биология**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-5 | Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции | ИОПК-5.1: Демонстрирует способность использовать основное технологическое оборудование выполнения работ в области биотехнологии, включая контроль качества выпускаемой продукции. |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП:**

Цель дисциплины: является систематизация знаний по биотехнологическим производствам.

Задачи:

* знакомство с современными биотехнологическими производствами.

Дисциплина «Биотехнологические производства» является одной из составляющих профессионального образования при подготовке бакалавров в сфере биотехнологии. Дисциплина входит в состав вариативной части в структуре ОПОП направления 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки Молекулярная биология.

Взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Оборудование биотехнологических производств», «Организация биотехнологического производства», «Системы управления технологическими процессами».

После изучения дисциплины обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 академических часа (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*).

*Очная форма обучения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 106 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 36 |
| Лабораторные занятия  | 70 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 74 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 36 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 33,75 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)**  | 216/6 |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ**

**Тема 1. Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производства.**

Содержание темы:

1. Общие положения

2. Схема производственного биотехнологического процесса

3. Подготовительные операции

3.1 выращивание посевного материала

3.2 стерилизация технологического воздуха

3.3 стерилизация оборудования

3.4 стерилизация питательных сред

4. Классификации биосинтеза:

4.1. по организации материальных потоков

4.2. по типу целевого продукта

4.3. по типу ферментации

5. Кривая роста микроорганизмов при полупериодическом режиме

культивирования

6. Параметры, влияющие на биосинтез ( механические, физические, химические,

биологические)

**Тема 2. Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии.**

Содержание темы:

1. Биообъекты, их виды.

2.Техника клеточной инженерии

3. Техника генно-клеточной инженерии

4. Совершенствование биообъекта методами генной инженерии

5. Техника генно-инженерного эксперимента

6. Техника безопасности в работе с генно-инженерными штаммами.

**Тема 3. Современная биотехнология в создании и производстве лекарственных средств.**

Содержание темы:

1. Роль биотехнологии в современной фармации

2. Определение понятия биотехнологии

3. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире

4. Субстанции, используемые для биотехнологии

5. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях

биотехнологического производства (общие положения)

**Тема 4. Проблемы экологии. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства.**

Содержание темы:

1. Определение экологии

2. Сигнально-коммуникативные молекулы-феромоны

2.1.феромоны-ремизеры

2.2.феромоны-праймеры

2.3.Классификация феромонов

3. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства

3.1.Этапы биотехнологического процесса

3.2.Направления совершенствования биотехнологического производства.

**Тема 5.**

Рекомбинантные белки – инсулин, интерфероны, гормоны роста, вакцины. Противоопухолевые антибиотики**.**

Содержание темы:

1. Спектр биотехнологического производства рекомбинантных белков

2. Требования к микроорганизмам в производстве рекомбинантных белков

3. Правила безопасности в работе с рекомбинантными белками

4. Промышленное производство рекомбинантного инсулина

4.1 Схема получения рекомбинантного инсулина (фирма Eli Lilli – США)

4.2.Контроль концентрации инсулина в крови человека

5. Интерфероны

6. Гормоны роста человека

7. Вакцины

8. Противоопухолевые антибиотики.

**Тема 6. Биотехнология в производстве витаминов.**

Содержание темы:

1. Значение витаминов для человека

2. Источники витаминов

3. Водорастворимые витамины

3.1.Рибофлавин (витамин В2)

3.2.Цианокоболамин (витамин В12)

3.3.Пантотеновая кислота (витамин В3)

3.4.Аскорбиновая кислота (витамин С)

4. Жирорастворимые витамины

4.1.Эргостерин (витамин Д 2)

4.2.β-каротин

5. Убихиноны

6. Перспективы развития биотехнологии в получении витаминных

препаратов.

**4.2 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ**

1. Регуляция синтеза и активности ферментов.

2. Роль катаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.

3. Роль анаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.

4. Характеристика основных типов брожения углеводов.

5. Ингибирование активности ферментов.

6. Ферментные препараты, используемые в промышленной биотехнологии.

7. Технология получения аскорбиновой кислоты.

8. Технология получения тетрациклина.

9. Сырье для микробиологической трансформации стероидов.

10. Технология получения L-аспарагиновой кислоты.

11. Использование ферментов в электрохимических системах.

12. Использование ферментов для разработки систем доставки лекарственных веществ.

13. Методы культивирования продуцентов ферментов.

14. Коферменты. Общая характеристика. Функции коферментов.

15. Технология получения ферментных препаратов.

16. Технология получения L-яблочной кислоты.

17. Химические методы синтеза аминокислот.

18. Классификация ферментных реакция.

19. Носители для иммобилизованных ферментов.

20. Пути биосинтеза стероидных соединений в организме.

21. Технология получения пантотеновой кислоты (витамин В3).

22. Целенаправленная модификация β-лактамных антибиотиков.

23. Методы получения культуры растительных клеток.

24. Получение культуры каллусных тканей.

25. Получение культуры клеточных суспензий.

26. Направления использования культуры растительных клеток и тканей.

27. Основные методы дезинтеграции клеток.

28. Предферментативные стадии в биотехнологическом производстве.

29. Постферментативные стадии в биотехнологическом производстве.

30. Система GMP в биотехнологическом производстве.

**4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАНЯТИЙ, ПРОВОДИМЫХ В АКТИВНОЙ И ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМАХ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РАЗВИТИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НАВЫКОВ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ, МЕЖЛИЧНОСТНОЙ КОММУНИКАЦИИ, ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | наименование блока (раздела) дисциплины | Форма проведения занятия |
| 1. | Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии. | Работа в группах |
| 2 | Рекомбинантные белки – инсулин, интерфероны, гормоны роста, вакцины. Противоопухолевые антибиотики.. | Решение ситуационных задач |

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1 ТЕМЫ КОНСПЕКТОВ:**

1. Роль биотехнологии в современной фармации

2. Определение понятия биотехнологии

3. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире

4. Субстанции, используемые для биотехнологии

5.Слагаемые биотехнологического процесса.

6. Схема производственного биотехнологического процесса

7. Биообъекты, их виды.

8.Техника клеточной инженерии

9.Экология в биотехнологии

10.Сигнально-коммуникативные молекулы-феромоны

11. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства

12.Этапы биотехнологического процесса

13.Направления совершенствования биотехнологического производства.

**5.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ:**

**Тема 1. Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производства.**

1.Схема производственного биотехнологического процесса

2. Выращивание посевного материала

3. Стерилизация технологического воздуха

4. Стерилизация оборудования

5. Стерилизация питательных сред

6. Классификации биосинтеза:

7. Кривая роста микроорганизмов при полупериодическом режиме

культивирования

8. Параметры, влияющие на биосинтез ( механические, физические, химические,

биологические)

**Тема 2. Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии.**

1. Биообъекты, их виды.

2.Техника клеточной инженерии

3. Техника генно-клеточной инженерии

4. Совершенствование биообъекта методами генной инженерии

5. Техника генно-инженерного эксперимента

6. Техника безопасности в работе с генно-инженерными штаммами.

**Тема 3. Современная биотехнология в создании и производстве лекарственных средств.**

1. Роль биотехнологии в современной фармации

2. Определение понятия биотехнологии

3. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире

4. Субстанции, используемые для биотехнологии

5. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях биотехнологического производства.

**Тема 4. Проблемы экологии. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства.**

1. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства

2.Этапы биотехнологического процесса

3.Направления совершенствования биотехнологического производства.

4. Сигнально-коммуникативные молекулы-феромоны

5. Феромоны-ремизеры

6. Феромоны-праймеры

**Тема 5. Рекомбинантные белки – инсулин, интерфероны, гормоны роста, вакцины. Противоопухолевые антибиотики.**

1. Спектр биотехнологического производства рекомбинантных белков

2. Требования к микроорганизмам в производстве рекомбинантных белков

3. Правила безопасности в работе с рекомбинантными белками

4. Промышленное производство рекомбинантного инсулина

5. Интерфероны

6. Гормоны роста человека

7. Вакцины

8. Противоопухолевые антибиотики.

**Тема 6. Биотехнология в производстве витаминов.**

1. Водорастворимые витамины

2.Рибофлавин (витамин В2)

3.Цианокоболамин (витамин В12)

4.Пантотеновая кислота (витамин В3)

5.Аскорбиновая кислота (витамин С)

6. Жирорастворимые витамины

7.Эргостерин (витамин Д 2)

8.β-каротин

9. Убихиноны

10. Перспективы развития биотехнологии в получении витаминных

препаратов.

**5.3 ТЕМЫ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ:**

1. Современные биотехнологические производства.

2. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ).

3. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства

4. Направления совершенствования биотехнологического производства.

4. Сигнально-коммуникативные молекулы-феромоны

5. Биотехнологические производства рекомбинантных белков

6. Промышленное производство рекомбинантного инсулина

7. Производство интерферона

8. Производство гормонов роста человека

9. Производство вакцин

10. Производство противоопухолевых антибиотиков.

11. Производство водорастворимых витаминов

12. Производство рибофлавина (витамин В2)

13. Производство цианокоболамина (витамин В12)

14. Производство пантотеновой кислоты (витамин В3)

15. Производство аскорбиновой кислоты (витамин С)

16. Производство жирорастворимых витаминов

17. Производство эргостерина (витамин Д 2)

18. Производство β-каротина

19. Производство убихинонов

20. Перспективы развития биотехнологии в получении витаминных препаратов.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1. | Слагаемые биотехнологи ческого процесса. Структура биотехнологии ческого производства. | Составление конспектовУстный опрос. |
| 2. | Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии. | Составление конспектовУстный опрос. |
| 3. | Современная биотехнология в создании и производствелекарственных средств. | Составление конспектовУстный опрос.Представление презентации по выбранной теме |
| 4. | Проблемы экологии. Биотехнологические аспекты фармацевти ческого производства. | Составление конспектовУстный опрос.Представление презентации по выбранной теме  |
| 5. | Рекомбинантные белки – инсулин, интерфероны, гормоны роста, вакцины. Противоопухолевые антибиотики. | Устный опрос.Представление презентации по выбранной теме  |
| 6. | Биотехнология в производстве витаминов | Устный опрос.Представление презентации по выбранной теме Тестовые задания |

**6.2. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1.

***Примеры тестовых заданий.***

**1. Выберите правильный вариант ответа.**

Каким методом стерилизуют технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат

1. термическим;
2. фильтрацией;
3. УФ

**2.** **Выберите правильный вариант ответа.**

Какой процесс биосинтеза целесообразен по технологическим параметрам, если целевой продукт представляет собой биомассу?

1. периодический;
2. непрерывный;
3. полупериодический.

**3.Выберите правильный вариант ответа.**

Каким методом совершенствуют пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина В12?

1. слияния протопластов;
2. генной инженерии;
3. индуцированного мутагенеза.

**4.** **Выберите правильный вариант ответа.**

Каким методом проводят выделение тетрациклинов из культуры жидкости?

1. адсорбции;
2. экстракции органическими растворителями;
3. ультрафильтрации;
4. осаждения.

**5.** **Выберите правильный вариант ответа.**

Какими методами получают препараты инсулина человека?

1. заменой аминокислоты аланина на треонин;
2. технологией рекомбинантной РНК;
3. аффинной хроматографией свиного инсулина;
4. заменой аминокислот в инсулине КРС;
5. экстракции из поджелудочной железы человека.

**6.** **Выберите правильный вариант ответа.**

Преимуществами генно-инженерного инсулина являются?

1. высокая активность;
2. меньшая аллергенность;
3. большая стабильность;
4. меньшая токсичность.

**7.** **Выберите правильный вариант ответа.**

Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств, является

1. сорбентом;
2. смесью сорбентов;
3. смесью микроорганизмов, полученных при помощи генной инженерии;
4. природный комплекс микроорганизмов.

**8.Выберите правильный вариант ответа.**

Периодическое внесение в аэротенки препаратов штаммов-деструкторов вызвано:

1. низкой скоростью их размножения;
2. вытеснением микрофлорой активного ила;
3. проблемами техники безопасности;
4. потерей плазмид, в которых локализованы гены окислительных ферментов.

**9. Выберите правильный вариант ответа.**

Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:

1. пенициллинов;
2. аминогликозидов;
3. тетрациклинов;
4. макролидов.

**10.Выберите правильный вариант ответа.**

Технология, основанная на иммобилизации биообъекта уменьшает содержание в препарате следующих примесей:

1. белков;
2. тяжелых металлов;
3. механических частиц;
4. следов органических растворителей.

***Задания для лабораторных занятий.***

*Тема: Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производства.*

Лабораторная работа №1. Тема: Слагаемые биотехнологического процесса.

Задание 1. Назовите слагаемые биотехнологического процесса.

Задание 2. Обоснуйте, сделайте выводы.

Лабораторная работа № 2. Тема: Структура биотехнологиического производства.

Задание 1. Изучите структуру биотехнологического производства.

Задание 2. Ответьте на вопросы.

*Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии.*

Лабораторная работа №1. Тема: Биобъекты биотехнологических производств

Задание 1. Изучите биообъекты биотехнологических производств: свойства, особенности использования.

Задание 2. Ответьте на вопросы.

Лабораторная работа № 2. Тема: Методы клеточной инженерии

Задание 1. Изучите методы клеточной инженерии.

Задание 2. Приведите примеры использования.

*Тема: Современная биотехнология в создании и производстве лекарственных средств.*

Лабораторная работа №1. Тема: Производство лекарственных средств

Задание 1. Изучите производство лекарственных средств.

Задание 2. Составьте схему производства, опишите.

*Тема: Проблемы экологии. Биотехнологические аспекты фармацевтического производства.*

Лабораторная работа №1. Тема: Биотехнологические аспекты фармацевтического производства.

Задание 1. Изучите биотехнологические аспекты фармацевтического производства.

Задание 2. Ответьте на вопросы.

Лабораторная работа № 2. Тема: Экологические проблемы биотехнологических производств

Задание 1. Назовите экологические проблемы биотехнологических производств.

Задание 2. Приведите примеры, наметьте пути решения проблемы.

*Тема: Рекомбинантные белки – инсулин, интерфероны, гормоны роста, вакцины. Противоопухолевые антибиотики.*

Лабораторная работа №1. Тема: Производство интерферонов, инсулина.

Задание 1. Изучите производство интерферонов, инсулина.

Задание 2. Составьте схему производства, опишите.

Лабораторная работа № 2. Тема: Производство гормонов роста, вакцин.

Задание 1. Изучите производство гормонов роста, вакцин.

Задание 2. Составьте схему производства, опишите.

Лабораторная работа №3. Тема: Производство противоопухолевых антибиотиков.

Задание 1. Изучите производство противоопухолевых антибиотиков.

Задание 2. Составьте схему производства, опишите.

*Тема: Биотехнология в производстве витаминов.*

Лабораторная работа №1. Тема: Производство витаминов.

Задание 1. Изучите производство витаминных средств.

Задание 2. Составьте схему производства, опишите.

***Темы для презентаций***

Представлены в разделе 5.3.

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

**7.1. Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| в научно-техническойбиблиотеке, экз | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Пищевая микробиология: учебное пособие | Петухова Е. В. , Крыницкая А. Ю. , Канарская З. А. | Казань: Издательство КНИТУ | 2014 |  | <http://biblioclub.ru1> |
| 2. | Техническая микробиология: учебно-методическое пособие | Шагинурова Г. И. , Перушкина Е. В. , Ипполитов К. Г. | Казань: Издательство КНИТУ | 2010 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259051&sr=1) |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| в научно-техническойбиблиотеке, экз | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Современная пищевая микробиология = Modern Food Microbiology | Джей Д. М. , Лесснер М. Д. , Гольден Д. А. | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний | 2014 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=362854&sr=1) |
| 2. | Научные основы биотехнологии: учебное пособие, Ч. I. Нанотехнологии в биологии | Горленко В. А. , Кутузова Н. М. , Пятунина С. К. | М.: Прометей | 2013 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240486&sr=1) |

**8.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

***Информационно-справочные ресурсы сети интернет:***

Интернет журнал «Коммерческая биотехнология». – Режим доступа: <http://cbio.ru/>

Общество биотехнологов России. – Режим доступа: <http://biorosinfo.ru/>

Интернет-портал по биотехнологии. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/>

Журнал по биотехнологии. – Режим доступа: http://genetika.ru/

Проект «Вся биология». – Режим доступа: http://sbio.info/

Выставка биотехнология – Режим доступа: http://[www.](http://www.russia-open.com)biomos.ru/

***Электронные библиотеки:***

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека». – Режим доступа: http:// biblioclub.ru

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины, поэтому подготовку к итоговому зачету или экзамену по дисциплине следует начинать с первого занятия. Обучающемуся следует ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть; тематическими планами лекций, занятий семинарского типа; видами текущего контроля; учебником, учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; перечнем экзаменационных вопросов /вопросов к зачету.

***Подготовка к лекционным занятиям***

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа и самостоятельной работе. В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

− знакомит с новым учебным материалом;

− разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

− систематизирует учебный материал;

− ориентирует в учебном процессе.

При подготовке к лекции необходимо:

− внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

− узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по рабочей программе дисциплины);

− ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и учебным пособиям;

− уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

− записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

***Подготовка к занятиям семинарского типа***

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в конспектах лекций, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана занятия семинарского типа. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции;

3) выполнение практических заданий, упражнений, проверочных тестов, составление словаря терминов, развернутого плана сообщения и т.д.

При подготовке к занятию семинарского типа рекомендуется с целью повышения их эффективности:

-уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;

-уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;

-осуществлять регулярную сверку домашних заданий;

-ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;

-включаться в используемые при проведении занятий семинарского типа активные и интерактивные методы обучения;

-развивать предметную интуицию.

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1) определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, ориентируясь на распределение часов, приведенное в основной части настоящей рабочей программы;

2) регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

3) согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины;

4) по завершении отдельных тем своевременно передавать выполненные индивидуальные работы преподавателю.

***Организация самостоятельной работы***

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, что предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому занятию семинарского типа. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в ходе аудиторных занятий, в контактной работе с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, при выполнении обучающимся учебных заданий.

Цель самостоятельной работы обучающихся состоит в научении осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Правильно организованная самостоятельная работа позволяет заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию, что будет способствовать формированию профессиональных компетенций на достаточно высоком уровне. При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении занятий семинарского типа и во время чтения лекций;

3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Это вид работы предполагает самостоятельную подготовку отчетов по выполнению практических заданий, подготовку презентаций, эссе, сообщений и т.д.

На занятиях семинарского типа необходимо выполнять различные виды самостоятельной работы (в том числе в малых группах), что позволяет ускорить формирование профессиональных умений и навыков.

***Подготовка к экзамену (зачету)***

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача зачета или экзамена в соответствии с учебным планом, при этом выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту. Зачет или экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результативность контрольных работ, тестовых заданий и т.д.

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**10.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* **Microsoft Office 2016**

Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

* **Windows 7 x64**

Подписка: Microsoft Imagine Premium

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016

**10.2. Информационно-справочные системы**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online».

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень необходимых материально-технических средств обучения, используемых в учебном процессе преподавателем на занятиях для освоения обучающимися дисциплины:

* компьютер преподавателя;
* компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
* экран,;
* маркерная доска;
* меловая доска;
* столы и стулья обучающихся;
* стол и стул преподавателя;
* наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.