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.04.16 КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) **молекулярная биология**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ОПК-1.1. Применяет  математические, физические, химические, биологические законы и закономерности, и их взаимосвязи для изучения биологических объектов и биологических процессов. |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**2. Место дисциплины в структуре ОП:**

Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний о структуре и функциях клетки.

Задачи:

* формирование у обучающихся представление о клетке как элементарной единице всего живого;
* показать взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур;
* показать типы деления клеток в норме и патологии;
* формирование умений интерпретации результатов исследований для анализа и обобщения биологических явлений;
* овладение навыками применения цитологических методов в биотехнологической науке.

Дисциплина «Клеточная биология» 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.

Как учебная дисциплина она взаимосвязана с «Общая генетика», «Генная инженерия», «Молекулярная генетика». 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 3 зачетных единицы, 108 академических часа (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*).

*Очная форма обучения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 54 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 20 |
| Лабораторные занятия (в т.ч. зачет\*) | 34 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** |  |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)** | 108/3 |

\* Зачет проводится на последнем занятии.

**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.***

***Введение****.* ***История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории.***

Зарождения понятия о клеточном строении. Клеточная теория и основные её положения.

***Тема 2.***

***Методы исследования в цитологии.***

Световая микроскопия: флуоресцентная, фазово-контрастная, интерференционная, тёмного поля, поляризационная. Электронная микроскопия: метод замораживания-скалывания, замораживания-травления, сканирования, высоковольтной микроскопии. Рентгеноструктурный анализ.

Метод исследования живых (in vivo, in vitro) и фиксированных клеток. Методы цитохимии, радиоавтографии и иммуннофлюоресцентного анализа. Фракционирование клеточного содержимого.

Морфометрические методы. Автоматизированные системы обработки изображений.

***Тема 3.***

***Химическая и физико–химическая организация клетки.***

Особенности химического состава клетки. Содержание химических элементов. Вода. Структура воды и роль её в клетке. Неорганические вещества. Белки. Химическая организация. Уровни структурной организации белковой молекулы. Денатурация. Роль белков в жизни клетки. Углеводы: моно-, ди- и полисахариды. Мукополисахариды. Значение углеводов в жизнедеятельности организма. Жиры и липоиды. Химическая организация и биологическая роль. Липохромы. Липопротеиды. Нуклеиновые кислоты. Химическая организация ДНК. Редупликация ДНК. РНК. Типы РНК и их функция. АТФ. Структура. Значение в жизни клетки.

***Тема 4.***

***Ультраструктурная организация эукариотической клетки. Общность строения клеток про- и эукариот.***

Цитоплазма и протопласт. Гиалоплазма. Мембраны цитоплазмы. Химия и свойства клеточных мембран. Структура клеточных мембран.

Плазмолемма. Рост и функции плазмолеммы. Транспортная функция. Эндоцитоз (пино- и фагоцитоз). Рецепторные функции. Межклеточные контакты: адгезия, плотный замыкающий и заякоривающий контакты, десмосома, щелевой и промежуточный контакты, синапсы, плазмодесмы. Специализированные структуры плазматической мембраны (микроворсинки, реснички, жгутики). Клеточная оболочка (гликокаликс, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, хитин, муреин).

Система энергообеспечения клетки. Синтез органических соединений в растительной клетке. Пластиды. Структура и функции хлоропластов. Фотосинтез. Фотосинтезирующие структуры низших эукариотических и прокариотических клеток. Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Митохондрии. Общая морфология. Ультраструктура и функции. Синтез АТФ. Процессы окисления и фосфорилирования. Происхождение митохондрий. Митохондрии и хлоропласты - полуавтономные органеллы.

Вакуолярная система клетки. Одномембранные органеллы. Эндоплазматический ретикулум (а- и гранулярный). Структура и функции. Аппарат Гольджи. Строение, функции. Катаболическая система цитоплазмы. Лизосомы. Фагоцитоз (микро- и макрофаги). Аутофагия. Сферосомы. Пероксисомы. Роль в жизнедеятельности клетки. Взаимопревращение мембран вакуолярной системы цитоплазмы. Вакуоли растительных клеток.

Немембранные органеллы. Структурно-биохиммическая организация рибосом. Общая схема синтеза белка.

Органеллы специального назначения. Клеточный центр. Центриоли и их роль в формировании веретена деления. Микротрубочки веретена деления и цитоплазмы. Базальные тельца, реснички и жгутики. Строение. Образование. Двигательные функции ресничек и жгутиков. Двигательный аппарат бактерий. Микрофибриллы и микрофиламенты - фибриллярные структуры цитоплазмы и их роль в клетке. Включения цитоплазмы.

***Тема 5.***

***Ядерный аппарат. Морфология и классификация хромосом.***

Общая характеристика в клетках про-, мезо- и эукариот. Структура и химия интерфазного ядра (ядерная оболочка, поровые комплексы, гетеро- и эухроматин, ядрышко, нуклеоплазма). Хромосомы. Химический состав. Морфология и ультраструктура митотических хромосом. Классификация хромосом. Хромосомный набор. Кариотип и его изменения. Половые хромосомы и половой хроматин. Редупликация хромосом. Гены и Генетический код. Ядерно-цитоплазматические отношения.

***Тема 6.***

***Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.***

Клеточный цикл. Деление клеток. Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза. Нарушение нормального хода митоза. Эндоредуплекация. Политения. Амитоз.

Мейоз. Типы мейоза. Развитие половых клеток у животных, человека, цветковых растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных. Его суть и значение. Биологический смысл мейоза и отличие от митоза. Принципы регуляции размножения и злокачественный рост.

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**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. | Тема 1. Введение. История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории. | Дискуссия |
| 2. | Тема 2. Методы исследования в цитологии. | решение ситуационных задач |
| 3 | Тема 3. Химическая и физико–химическая организация клетки. | эвристическая беседа |
| 4 | Тема 5. Ядерный аппарат. Морфология и классификация хромосом. | Дискуссия |
| 5 | Тема6. Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. | решение ситуационных задач |

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1 Темы конспектов:**

1. История изучения клетки. Клеточная Теория.
2. Происхождение и эволюция клеток.
3. Методы изучения клеток.
4. Химическая и физико-химическая организация клетки.
5. Ядерный аппарат.
6. Мембранные органеллы.
7. Цитоскелет и немембранные органеллы.

**5.2 Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям:**

**Лаб 1. Оборудование и принципы работы в современной цитологической лаборатории.**

1. Клеточная биология как фундаментальная дисциплина.
2. Клеточная Теория Шлейдена и Шванна, основные её положения.
3. Вклад Вирхова в развитие Клеточной Теории.
4. Современная трактовка положений Клеточной Теории.
5. Работа в современной цитологической лаборатории.

**Лаб 2. Стерилизация расходных материалов с помощью автоклавирования.**

1. Клетка ка элементарная единица живого.
2. Значение клеточной биологии для физиологии, генетики, молекулярной биологии, медицины.
3. Принципы стерильной работы в современной цитологической лаборатории.
4. Стерилизация и дезинфекция.
5. Применение автоклавирования для стерилизации сред и расходных материалов.

**Лаб. 3. Изучение строения прокариотических клеток.**

1. Особенности пребиотических условий на древней Земле.
2. Теория происхождения жизни Опарина и Холдейна.
3. Формирование внешней мембраны и компарктментализация.
4. Возникновение первых клеток на Земле (4-3,5 млрд лет назад).
5. Наиболее просто устроенные клеточные организмы.
6. Эубактерии и архебактерии

**Лаб. 4. Изучение строения эукариотических клеток.**

1. Прокариотические и эукариотические клетки.
2. Разные типы метаболизма и экологические ниши.
3. Симбиотическая теория возникновения эукариотической клетки.
4. Царство простейших.
5. Многоклеточные эукариоты.

**Лаб. 5. Световая микроскопия.**

1. Краткая история световой микроскопии.
2. Принципы работы светового микроскопа.
3. Разрешающая способность и ограничения классической световой микроскопии.
4. Подготовка образцов для световой микроскопии.

**Лаб. 6. Основы работы с культурами клеток.**

1. Культивирование клеток растений и животных.
2. Оборудование, используемое для культивирования клеток млекопитающих.
3. Типы клеточных культур.
4. Стволовые клетки и их значение для современной биотехнологии.

**Лаб. 7. Выделение геномной ДНК.**

1. Строение РНК.
2. Строение ДНК.
3. Модель двойной спирали ДНК.
4. Принцип комплиментарности в молекулярной биологии.
5. Методы выделения ДНК.

**Лаб. 8. Агарозный гель-электрофорез.**

1. Молекулы, из которых состоит живая клетка.
2. Основные группы биологических макромолекул.
3. Методы разделения биологических макромолекул.
4. Принципы гель-электрофореза.

**Лаб. 9. ПЦР.**

1. ДНК как молекула биологической наследсьвнности.
2. Доказательства наследственной роли ДНК.
3. Опыт Мезельсона-Сталя.
4. Механизмы репликации ДНК.
5. Полимеразная Цепная Реакция.

**Лаб. 10. Изучение ядерного аппарата эукариотической клетки.**

1. Хранение и реализация генетической информации у прокариот.
2. Хранение и реализация генетической информации у эукариот.
3. Происхождение эукариотической клетки.
4. Центральная Догма молекулярной биологии.
5. Строение ядра эукариотичекой клетки.

**Лаб. 11. Изучение структуры хлоропластов.**

1. Особенности строения растительной клетки.
2. Строение и функции пластидов.
3. Механизмы фотосинтеза.
4. Строение хлоропластов растительной клетки.

**Лаб. 12. Изучение структуры и функции митохондрий.**

1. Возникновение метаболизма.
2. Возникновение мембранных органелл эукариотической клетки.
3. Энергетические процессы, протекающие в эукариотической клетке.
4. Строение и функции митохондрий.

**Лаб. 13. Изучение вакуолярной системы.**

1. Одномембранные органеллы эукариотической клетки.
2. Особенности строения растительной клетки.
3. Строение и функции вакуолей растительной клетки.

**Лаб. 14. Изучение Эндоплазматического Ретикулюма и Аппарата Гольджи.**

1. Синтетические процессы в эукариотических клетках.
2. Строение основных групп биологических макромолекул.
3. Строение и функции Гладкого ЭР.
4. Строение и функции Шероховатого ЭР.
5. Строение и функции Аппарата Гольджи.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1. | Тема 1. Введение. История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 2. | Тема 2. Методы исследования в цитологии. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 3. | Тема 3. Химическая и физико–химическая организация клетки. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 4. | Тема 4. Ультраструктурная организация эукариотической клетки. Общность строения клеток про- и эукариот. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Тестовые задания. |
| 5 | Тема 5. Ядерный аппарат. Морфология и классификация хромосом. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 6 | Тема 6. Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Тестовые задания. |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля по дисциплине**

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1

***Примеры тестовых заданий.***

***К темам 1-4.***

1. **Выберите правильный вариант ответа.**

Ученый, впервые открывший клеточное строение растений.

1. Р. Гук;
2. Ч. Дарвин;
3. Г. Мендель;
4. Н. Кольцов.
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Ученый, открывший одноклеточные организмы с помощью микроскопа.

1. А. Левенгук;
2. Р. Браун;
3. Т. Шванн;
4. Р. Вирхов;

**3.Выберите правильный вариант ответа.**

Основатели Клеточной Теории.

1. Шлейден и Шванн;
2. Уотсон и Крик;
3. Херши и Чейз;
4. Мезельсон и Сталь;

4. **Выберите правильный вариант ответа.**

Создатель теории происхождения жизни на Земле из абиотических компонентов.

1. А. Опарин;
2. Н. Кольцов;
3. Ж.Б. Ламарк;
4. Ч. Дарвин;

5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Биологические мембраны состоят в основном из:

1. аминокислот;
2. липидов;
3. моносахаридов;
4. РНК;

**6. Выберите правильный вариант ответа.**

Наиболее просто устроенные клеточные организмы:

1. вольвокс;
2. вирусы;
3. микоплазмы;
4. инфузории;

**7. Выберите правильный вариант ответа.**

Авторы модели Двойной Спирали ДНК.

1. Уотсон и Крик;
2. Херши и Чейз;
3. Шлейден и Шванн;
4. Мезельсон и Сталь;

***К темам 5-6.***

1. **Выберите правильный вариант ответа.**

В эукариотической клетки, генетическая информация в основном хранится в:

1. ядре;
2. гладком ЭР;
3. Аппарате Гольджи;
4. микротрубочках;
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Генетический код:

1. моноплетен;
2. диплетен
3. триплетен
4. тетраплетен;
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Фермент, участвующий в процессе репликации ДНК:

1. РНК-полимераза;
2. ДНК-полимераза;
3. Протеиназа
4. Липаза
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Кодирующий участок ДНК эукариот:

1. интрон;
2. экзон;

3. промотер;

4. энхансер;

1. **Выберите правильный вариант ответа.**

Процесс, в ходе которого происходит синтез белка на основе иРНК:

1. транскрипция;
2. трансляция;
3. фосфорилирование;
4. метилирование;
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Органеллы растений, в которых происходит фотосинтез:

1. вакуоли;
2. хлоропласты;
3. пероксисомы;
4. лизосомы;
5. **Выберите правильный вариант ответа.**

Белок – основной компонент микротрубочек:

1. актин;
2. тубулин;
3. десмин;
4. виментин;

***Задания для лабораторных занятий.***

**Лаб 1. Оборудование и принципы работы в современной цитологической лаборатории.**

1. Изучение устройство клеточной лаборатории.
2. Изучите оборудование, применяемое для изучение клеток.
3. Составьте схему устройства современной клеточной лаборатории, опиши устройство и предназначение современного оборудования для изучения клеток.

**Лаб 2. Стерилизация расходных материалов с помощью автоклавирования.**

1. Изучите схему и принципы работы автоклава.
2. Подготовьте расходные материалы к автоклавированию (пластиковые пробирки, носики для дозаторов).
3. Проавтоклавируйте расходные материалы.

**Лаб. 3. Изучение строения прокариотических клеток.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты бактериальных клеток, выявите и зарисуйте строение прокариотических клеток.

**Лаб. 4. Изучение строения эукариотических клеток.**

1. Используя микроскоп и цитологические препараты, выявите и зарисуйте строение клеток растений.
2. Используя микроскоп и цитологические препараты, выявите и зарисуйте строение клеток животных.

**Лаб. 5. Световая микроскопия.**

1. Ознакомьтесь со строение светового микроскопа.
2. Выставите свет для раьоты со световым микроскопом.
3. Проведите изучение цитологических препаратов под световым микроскопом.

**Лаб. 6. Основы работы с культурами клеток.**

1. Изучение устройство клеточного блока.
2. Изучите оборудование, применяемое для работы с культурами.
3. Изучите принципы посева культур клеток на культуральных планшетах и Чашках Петри.

**Лаб. 7. Выделение геномной ДНК.**

1. Подготовьте оборудование и расходные материалы для выделения геномной ДНК.
2. Следуя протоколу, выделите геномную ДНК из образца.

**Лаб. 8. Агарозный гель-электрофорез.**

1. Приготовьте буфер для агарозного гель-элеектрофореза.
2. Приготовьте агарозный гель.
3. Проведите гель-электрофорез образца ДНК.
4. Визуализируйте результаты гель-электрофореза.

**Лаб. 9. ПЦР.**

1. Разработайте протокол ПЦР.
2. Проведите ПЦР.
3. Проведите гель-электрофорез результатов ПЦР.

**Лаб. 10. Изучение ядерного аппарата эукариотической клетки.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты и электронные микрофотографии клеток, выявите, зарисуйте и отметьте на рисунке основные структуры ядерного аппарата эукариотической клетки.

**Лаб. 11. Изучение структуры хлоропластов.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты и электронные микрофотографии хлоропластов, выявите, зарисуйте и отметьте на рисунке основные структуры хлоропласта.

**Лаб. 12. Изучение структуры митохондрий.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты и электронные микрофотографии, выявите, зарисуйте и отметьте на рисунке особенности внешнего вида и внутреннего строения митохондрий

**Лаб. 13. Изучение вакуолярной системы.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты и электронные микрофотографии органелл вакуолярной системы, выявите, зарисуйте и отметьте на рисунке особенности строения вакуолей растительных клеток.

**Лаб. 14. Изучение Эндоплазматического Ретикулюма и Аппарата Гольджи.**

1. Используя микроскоп, цитологические препараты и электронные микрофотографии, выявите, зарисуйте и отметьте на рисунке особенности строения аппарата Гольджи, шероховатого и гладкого эндоплазматического ретикулума.

**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. | Основы клеточной биологии: учебное пособие | Палеев Н. Г. , Бессчетнов И. И. | Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета | 2011 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Биология клетки: учебное пособие | Никитин А. Ф. , Адоева Е. Я. , Захаркив Ю. Ф. , Казакова Е. А. , Перминов А. А. | СПб.: СпецЛит | 2014 |  | http://biblioclub.ru |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| в научно-техническойбиблиотеке, экз | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Общая и молекулярная генетика: учебное пособие | Жимулев И. Ф. | Новосибирск: Сибирское университетское издательство | 2007 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Генетика человека с основами общей генетики: учебное пособие | Курчанов Н. А. | СПб.: СпецЛит | 2009 |  | http://biblioclub.ru |
| 3. | Генетическая инженерия | Щелкунов С.А. | Новосибирск: НГУ | 2010 |  | http://biblioclub.ru |

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

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

Общедоступная мультиязычная универсальная Интернет-энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/

База знаний по биологии человека. – Режим доступа http://humbio.ru/

Интернет-портал для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. – Режим доступа: http://molbiol.ru/

Сборник словарей и энциклопедий. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/

Информационно-справочный научный портал Элементы. – Режим доступа: http://elementy.ru/biology

***Электронные библиотеки:***

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <https://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.