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.03.05 клетка эукариот**

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Магистерская программа **Геномика, молекулярная генетика и биоинформатика**

(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-1 | Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | ОПК-1.1. Применяет фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии, владеет методами получения новых знаний для решения актуальных и новых задач в профессиональной деятельности |

**2. Место ДИСЦИПЛИНЫ В структуре Образовательной программы:**

Цель дисциплины: обучить студентов анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

Задачи:

* Научить применять фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии;
* обучить методам получения новых знаний для решения актуальных и новых задач в профессиональной деятельности

**3. Объем дисциплины и видов учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад. час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего**): | 96 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 48 |
| Лабораторные занятия | 48 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 48 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен)** |  |
| контактная работа | 2 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 34 |
| Общая трудоемкость дисциплины (час/з.е.) | 180/5 |

**4. Содержание дисциплины**

**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 работ, 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**

**6.2.1. Для текущего контроля:**

**Тесты**

**Вариант 1**

**1.** В каждой живой клетке происходит обмен веществ, который представляет собой:

а) совокупность реакций образования органических веществ с использованием энергии;

б) совокупность реакций расщепления органических веществ с освобождением энергии;

в) совокупность процессов поступления веществ в клетку;

г) совокупность реакций синтеза органических веществ с использованием энергии и расщепления органических веществ с освобождением энергии.

**2.** Для каждого вида характерен определенный набор хромосом, который сохраняется постоянным благодаря процессам:

а) обмена веществ;

б) митоза, мейоза и оплодотворения;

в) биосинтеза белка;

г) фотосинтеза.

**3.** В процессе мейоза число хромосом в гаметах:

а) оказывается равным их числу в материнской клетке;

б) уменьшается вдвое по сравнению с материнской клеткой;

в) увеличивается вдвое по сравнению с материнской клеткой;

г) оказывается различным.

**4.** В растительной клетке из углеводов состоит:

а) плазматическая мембрана;

б) оболочка;

в) ядро;

г) цитоплазма.

**5.** В результате какого процесса все живое на Земле обеспечивается пищей и кислородом?

а) биосинтеза белка;

б) энергетического обмена;

в) фотосинтеза;

г) круговорота веществ.

**6.** О чем свидетельствует сходство клеток растений и животных?

а) об их родстве;

б) о происхождении растений от животных;

в) о происхождении животных от растений;

г) о сходстве их среды обитания.

**7.** Какова роль молекул АТФ в клетке?

а) обеспечивает транспорт веществ;

б) обеспечивает процессы жизнедеятельности энергией;

в) передает наследственную информацию;

г) ускоряет биохимические реакции в клетке.

**8.** В своей работе Г. Мендель применил метод скрещивания родительских форм, различающихся по определенным признакам, и наблюдал за появлением изучаемых признаков в ряде поколений. Как называется этот метод исследования?

а) гибридологический;

б) биохимический;

в) цитогенетический;

г) генеалогический.

**9.** Одно из направлений биотехнологии состоит в перестройке генотипа, что позволяет получать новые организмы с интересующими человека свойствами. Как называется это направление?

а) микробиологический синтез;

б) клеточная инженерия;

в) генетическая инженерия;

г) гибридизация соматических клеток.

**10.** Как называется метод окрашивания и рассматривания хромосом под микроскопом?

а) близнецовый;

б) генеалогический;

в) биохимический;

г) цитогенетический.

**Вариант 2**

**1.** Какой из перечисленных методов используется только в селекции животных?

а) отдаленная гибридизация;

б) методы получения гетерозиса;

в) близкородственное скрещивание;

г) определение качества производителей по потомству.

**2.** Для изучения свойств клеток ученые помещают их на специальные питательные среды, где клетки начинают делиться и из них образуются ткани. Как называются эти методы?

а) методы гибридизации соматических клеток;

б) методы искусственного изменения генотипа;

в) методы выведения микроорганизмов, синтезирующих необходимые человеку вещества;

г) методы культивирования клеток и тканей.

**3.** В селекции для получения высокопродуктивных форм на клетки воздействуют рентгеновскими, ультрафиолетовыми лучами и химическими веществами. За счет этого повышается наследственная изменчивость организмов. Как называется данный метод селекции?

а) полиплоидия;

б) гетерозис;

в) экспериментальный мутагенез;

г) отдаленная гибридизация.

**4.** Определите среди названных эволюционных изменений идиоадаптизацию.

а) появление четырехкамерного сердца и теплокровности;

б) возникновение покровительственной окраски у кузнечика;

в) появление легочного дыхания;

г) появление многоклеточности.

**5.** Какой ароморфоз обусловил у млекопитающих появление:

а) легочного дыхания;

б) четырехкамерного сердца и теплокровности;

в) жаберного дыхания;

г) позвоночника.

**6.** Какой признак, в отличие от человекообразных обезьян, присущ только человеку:

а) трудовая деятельность;

б) четырехкамерное сердце и два круга кровообращения;

в) забота о потомстве;

г) наличие четырех групп крови.

**7.** Прямохождение у предков человека привело к:

а) формированию общественного образа жизни;

б) появлению S-образного изгиба позвоночника;

в) развитию головного мозга;

г) появлению речи.

**8.** Многие представители негроидной рассы имеют курчавые волосы. Какое значение имело это приспособление на ранних этапах формирования человеческих рас:

а) защищало от переохлаждения;

б) защищало от ультрафиолетовых лучей;

в) способствовало сохранению тепла;

г) воздушная прослойка защищала от перегрева.

**9.** Определенный ареал, занимаемый видом в природе, называется:

а) географическим критерием;

б) морфологическим критерием;

в) генетическим критерием;

г) экологическим критерием.

**10.** Определите движущие силы эволюции:

а) приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов;

б) наследственная изменчивость, борьба за существование, искусственнный отбор;

в) усложнение организации живых существ в ходе эволюции;

г) наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор.

***Ключи к тестам***

**Вариант 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| г | б | б | б | в | а | б | а | в | г |

**Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| г | г | в | б | б | а | б | г | г | г |

**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 |

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

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

Университетская ЭБС: biblioclub.ru

* 1. NCBI (National Center for Biotechnology Information, Национальный Центр Биотехнологической Информации (США), крупнейшая база данных по биотехнологической информации)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

* 1. NEB (NewEnglandBiolabs, ферменты для биотехнологических исследований)

<https://www.neb.com/>

* 1. ThermoScientificFisher (оборудование и реактивы для биоттехнологических исследований)

<http://www.thermofisher.com/ru/ru/home.html>

* 1. OligoCalc (программа, позволяющая анализировать основные свойства олигонуклеотидов)

<http://biotools.nubic.northwestern.edu/OligoCalc.html>

* 1. Primer3Plus (программа, позволяющая осуществить автоматический подбор праймеров для ПЦР)

<http://www.bioinformatics.nl/cgi-bin/primer3plus/primer3plus.cgi/>

* 1. Blackboard Learn (программное обеспечение):

<https://prof.lengu.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, практических занятий; 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 практическим занятиям 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 практическим (семинарским) занятиям, лабораторным занятиям***

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 практического занятия. 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 практическому занятию 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 практических занятий 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 семинарскому и практическому занятию или лабораторным занятиям. 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 практических занятий 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 практических занятиях 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:

* **Windows 10 x64**

"Подписка: Microsoft Imagine Premium

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

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016"

* **Microsoft Office 2016**

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

**10.2 Информационно-справочные системы**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE».

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

Для проведения работ 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, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска, столы и стулья для обучающихся, стол и стул преподавателя, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.