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.в.дв.02.02 основы системы gmp**

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) |
| ПК-5 | Способен осуществлять текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий | ПК-5.1 Владеет навыками системного анализа технологического процесса, способен осуществлять планирование биотехнологического производства и его масштабирование. |

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

Цель дисциплины: обучить способности осуществлять текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и
технологий

Задачи:

* привить навыки системного анализа технологического процесса;
* выработать способность осуществлять планирование биотехнологического производства и его масштабирование.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад. час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего**): | 72 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 32 |
| Лабораторные занятия  | 40 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 72 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)** |  |
| Общая трудоемкость дисциплины (час/з.е.) | 144/4 |

**4. Содержание дисциплины**

**4.1. Содержание разделов и тем**

**1. Предпосылки и история создания систем обеспечения и управления качеством.** Международные организации по обеспечению безопасности продуктов пищевой, биотехнологической и фармацевтической продукции. Переход от контроля качества к его обеспечению. Системы качества и службы качества в фармпроизводстве. Роль системы качества. Обеспечение качества. Общие положения.

**2 Система GMP – концепция и основные положения**.

Основные термины и определения. Нормативные требования: правила GMP применительно к биотехнологическому производству; ICH Q10. Основные элементы GMP и ICH Q10. Требования GMP. Дополнительные требования ICH Q10. Требования к политике в области качества (ICH Q10).

**3 Стандарты GLP и GCP.**

Единая система GLP-GCP и GMP для производства и контроля качества лекарственных веществ применительно к препаратам, полученным биотехнологическими методами. Правила GLP и GCP при производстве и контроле качества лекарственных препаратов и их субстанций. Международная организация по сертификации и удостоверению качества лекарств.

**4 Внедрение системы GMP на предприятии**.

 Организация производства лекарственных средств в соответствии с правилами GMP. Общие требования к различным фармпроизводствам.

**5 Валидация**

 Основные термины и определения. Объекты валидации. Документы. Виды валидации.

**6 Система HACCP: основы и принципы, внедрение на предприятии**

Область применения. Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к системе безопасности пищевой продукции для организации, участвующих в жизненном цикле продукции, а именно на стадии ее создания и производства. Внедрение системы HACCP на предприятии и поддержание ее в рабочем состоянии.

**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 работы |
| 1. | GMP в фармацевтической отрасли: взаимосвязи и приоритеты. Работа с сайтами Комиссия кодекс Алиментариус, ФАО, ВОЗ, ЕМЕА, ИСО. Знакомство со структурой. Поиск информации и нормативных документов по заданию, выданному преподавателем | Видеофильм, дискуссия |
| 2. | Принципы GMP. Правила GMP и меры безопасности при работе с рекомбинантными штаммами-продуцентами. Самоинспектирование или аудит качества: виды, организация. | Слайд-презентация, групповая дискуссия |
| 3 | Управление рисками качества в регулировании фармсектора. Основные виды рисков в отрасли. Качество лекарственных средств. Документы ICH Q8, Q9 и Q10. Международный стандарт по управлению лабораторными биорисками CEN CWA 15793:2008. | Работа парами |
| 4 | Внедрение системы GMP на предприятии Должностные инструкции персонала. Правила составления. Стандартные операционные процедуры. | Слайд-презентация, групповая дискуссия |
| 5 | Валидация Разработка протокола валидации для предприятия | Круглый стол |
| 6 | Особенности системы качества, основанной на принципах HАССP Разработка проекта системы качества, основанной на принципах HАССP. Разработка плана HACCP. | Слайд-презентация, групповая дискуссия |

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

**5.1. Темы конспектов:**

1. Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP). 2. Основные требования, предъявляемые к персоналу, работающему на биотехнологическом производстве.

3. Получение воды очищенной и воды для инъекций.

 4. Проблемы очистки воздуха производственных помещений.

5. Основы работы с микроорганизмами.

6. Санитарные требования к биотехнологическому производству.

7. Валидация процессов производства.

8. Нормативные документы биотехнологических производств.

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

1) Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.

2) Правила оценки качества по стандарту GMP.

3) GMP. Руководящие принципы. 23/39

4) Виды биотехнологической продукции.

5) Основные правила организации GLP.

6) Правила организации клинических испытаний.

7) Критические точки контроля качества на производстве.

8) Мониторинг критических точек контроля.

9) Установление процедуры мониторинга критических точек контроля.

10) Требования к оборудованию согласно GMP.

11) Требования к персоналу согласно GMP.

12) Требования к помещениям согласно GMP.

13) Требования к процессу производства согласно GMP.

14) Основные правила организации GCP.

15) Анализ и типы рисков.

16) Ведение документации системы GMP.

17) Валидация и верефикация.

18) Валидация: планирование и проведение.

19) Документооборот при валидации.

20) Содержание протокола валидации

21) Валидация: виды отчетов.

22) Валидация методик очистки

23) Ревалидация

24) Валидация новых технических средств.

 25) Валидационные характеристики.

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

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1. | 1. Предпосылки и история создания систем обеспечения и управления качеством.  | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 2. | 2 Система GMP – концепция и основные положения | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 3. | 3 Стандарты GLP и GCP. | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 4. | 4 Внедрение системы GMP на предприятии. | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 5. | 5 Валидация | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 6. | 6 Система HACCP: основы и принципы, внедрение на предприятии  | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |

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

**6.2.1. Для текущего контроля:**

**Тесты**

**Вариант 1**

1.Помещение класса чистоты А используется для следующих технологических операций: А. мойки дрота

Б. выделки ампул

В. этикетировка ампул

Г. заполнение ампул инъекционным раствором

Д. отжиг ампул

2.Экологически чистые и экономические методы деминерализации воды для еѐ предварительной подготовки

А. дистилляция

Б. ионный обмен

В. электродиализ

Г. прямой осмос

Д. обратный осмос

Е. электрофорез

3.Сборником обязательных общегосударственных стандартов и положений, нормирующих качество лекарственных средств, является:

1. ФС
2. ФСП
3. ГОСТ
4. ГФ
5. GMP

4.Хранение воды для инъекций должно осуществляться при температурах, препятствующих росту микроорганизмов:

1. ниже 15◦ С
2. при температуре 50-60◦ С
3. выше 90◦ С выше 80◦ С
4. при температуре 15-18◦ С

5.В обязанности руководителя производства входят:

1. утверждение производственных инструкций, включая инструкции по проведению постадийтгого контроля процесса производства, и обеспечение их точного соблюдения
2. осуществление контроля за состоянием производственных помещений, оборудования и его техническим обслуживанием
3. контроль за правильностью выполнения аналитических методик

6.Документация о прохождении обучения хранится на предприятии:

1. в течение всего времени работы сотрудника на предприятии
2. в течение 10 лет
3. в течение одного года после увольнения, но не более 3 лет

7.При производстве стерильных лекарственных средств новый стерильный комплект одежды выдается:

1. каждому вновь входящему в помещения класса В,С
2. каждому входящему в помещения классов чистоты В,С
3. каждому возвращающемуся в помещения классов чистоты D

8.На участок производства лекарственных препаратов допускаются:

1. носители патогенной флоры
2. лица, страдающие аллергическими и кожными заболеваниями
3. сотрудники, имеющие загар

9.GMP позволяет:

1. снизить себестоимость продукции
2. уменьшить риск санкций за выпуск некачественной продукции
3. снизить затраты по отзыву и переработке дефектной продукции

10.Производственные здания должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы свести к минимуму:

1. запыление, загрязнение, проникновение насекомых и животных, шумовые эффекты
2. загрязнение и запыление
3. проникновение насекомых и животных

**Вариант 1**

1.Планировка производственных зданий не должна обеспечивать:

1. исключение взаимопересечеиия путей следования технологических потоков и персонала
2. группировку помещений с одинаковой степенью чистоты
3. обучение персонала GMP

2.Функционирующее состояние производственных помещений означает, что:

1. все системы «чистого» помещения находятся в рабочем состоянии в режимах, соответствующих условиям регламента
2. перепад в рабочей зоне отсутствует
3. персонал, выполняющий свои производственные функции, в рабочей зоне присутствует

3.Продукция, забракованная в процессе постадийного контроля, должна быть:

1. промаркирована
2. передана на карантин, не допускающий ее использования в процессе производства
3. использована в виде строго дозированных добавок при производстве лекарственных препаратов

4.Частота проведения самоинспекции:

1. один раз в полгода
2. по приказу Министерства здравоохранения в плановом порядке
3. определяется самим предприятием

5.ФЗ, регламентирующий регистрацию, реализацию, уничтожение и прочие аспекты обращения ЛС?

1. ФЗ 61
2. ФЗ 228
3. есть только майские указы президента
4. такого закона нет

6.Государственная фармакопея

1. это свод общих фармакопейных статей и частных фармакопейных статей
2. издается Пермской фармацевтической академией
3. издается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти
4. содержит свод инструкций применения лекарственных препаратов и список аналогов торговых наименований

7.Государственный контроль при обращении лекарственных средств не осуществляется посредством

1. проведения проверок
2. лицензирования производства лекарственных средств
3. выдачи разрешений на ввоз лекарственных средств на территорию РФ
4. разработки технологических регламентов

8.Доклинические исследования лекарственного средства и клинические исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения проводятся

1. в ветеринарных организациях и в организациях, осуществляющих разведение, выращивание и содержание животных, в целях установления переносимости ЛС, подбора дозировок и других подобных аспектов
2. в зоопарках
3. на домашних животных

9.Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" включает статьи

1. «Экспертиза документов для получения разрешения на проведение клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения и этической экспертизы»
2. «Решение о проведении клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения»
3. «История изобретения аспирина»
4. «Решение о государственной регистрации лекарственного препарата»

10.В соответствии с ФЗ РФ от 12.04.2010г. № 61 «Об обращении лекарственных средств» лекарственные средства в виде действующих веществ биологического, минерального или химического происхождения, обладающие фармакологической активностью, предназначенные для производства, изготовления лекарственных препаратов и определяющие их эффективность – это:

1. Лекарственные средства;
2. Лекарственные препараты;
3. Вспомогательные вещества;
4. Лекарственные вещества;
5. Фармацевтические субстанции.

***Ключи к тестам***

**Вариант 1**

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

**Вариант 2**

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

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

**7.1. Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Производство лекарственных средств. Контроль качества и регулирование : практ. руководство | Гэд, Ш. К. | Санкт-Петербург : Профессия | 2013 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Контроль качества и безопасность лекарственных препаратов : учебное пособие | С.Ю. Гармонов, Н.С, Шитова, Л.М. Юсупова. | Казань : КГТУ | 2008 |  | http://biblioclub.ru |
| 3. | Система обеспечения качества лекарственных средств : учебнометодическое пособие | Шаталов, Д. О | Москва : РТУ МИРЭА | 2020 |  | http://biblioclub.ru |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Комментарий к Руководству Европейского Союза по надлежащей практике производства лекарственных средств для человека и применения в ветеринарии | ред.: С. Н. Быковский, И. А. Василенко, С. В. Максимов. | - Москва : Перо | 2014 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям : учеб. пособие | С. Н. Орехов | Москва : ГЭОТАР-Медиа | 2015 |  | http://biblioclub.ru |
| 3. | Фармацевтическая разработка: концепция и практические рекомендации : научно-практич. руководство для фармацевтической отрасли | ред. С. Н. Быковский | Москва : Перо | 2015 |  | http://biblioclub.ru |
| 4. | Химическая технология фармацевтических субстанций | Иозеп, А. А | Санкт-Петербург : Лань | 2016 |  | 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