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.04.20 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

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) |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК1.1. Проводит анализ задачи как системы, определяя её логическую структуру. |
| УК1.2. Обеспечивает поиск необходимой информации, осуществляет её критический анализ и синтез на основе системного подхода для решения поставленных задач. |

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

1. Цель дисциплины - является формирование основных понятий биотехнологии, базирующихся на микробиологии, биохимии, молекулярной биологии, биоорганической химии, биофизике, вирусологии, иммунологии, генетике, инженерных науках и электро­нике.

Задачи дисциплины:

* формирование комплексного подхода к методическим вопросам биологических технологий на основе естественнонаучного мировоззрения;
* освоение основных подходов и методов, применяемых в биотехнологии;
* получение навыков работы с технологической документацией;
* знакомство с требованиями, предъявляемыми к биотехнологической продукции и способами контроля ее качества.

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 опирает­ся на знания, полученные при изучении дисциплин: «Общая генетика», «Клеточная био­логия», «Органическая химия» и др. Тематика дисциплины «Теорети­ческие основы биотехнологии» взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Системы управления технологическими процессами», «Процессы и аппараты биотехнологии. 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 7 зачетных единицы, 252 академических часа (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*).

*Очная форма обучения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 122 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 54 |
| Лабораторные занятия (в т.ч. зачет\*) | 68 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 103 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 27 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 24,75 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)**  | 252/7 |

**\*** 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**

**Введение.** История возникновения и развития биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. Основные биологические объекты биотехнологии.

**Микробиотехнология.** Биологические объекты биотехнологии. Подбор микроорганизмов. Методы биотехнологии. Общая схема и аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов. Микроорганизмы - специфический элемент биотехнологических систем. Оборудование и приборы для промышленного культивирования микроорганизмов.

Правила работы с оборудованием и контрольно-измерительными приборами

Подготовка реакторов к работе. Режимы и технология стерилизации реакторов.

Приготовление питательных основ, сред и дополнительных растворов в лабораторных условиях. Посев микроорганизмов на питательные среды и культивирование в лабораторных условиях. Подсчет, приготовление, окрашивание и микроскопия препаратов с микроорганизмами в лабораторных условиях

**Способы и системы культивирования микроорганизмов**. Способы культивирования микроорганизмов. Системы культивирования микроорганизмов. Методы, применяемы на биотехнологическом производстве. Основы и методы промышленного культивирования микроорганизмов. Непрерывное и периодическое культивирование.

Фазы роста микробной культуры при периодическом промышленном культивировании.

Поверхностное и глубинное промышленное культивирование микроорганизмов.

Вирусы и клеточные культуры –объекты биотехнологии методы лабораторного культивирования вирусов в организме лабораторных организмов.

Промышленное культивирование вирусов, аппаратное обеспечение. культивирование вирусов роллерным способом. Работа вирусологической лаборатории. Методы получения целевого продукта. Контроль качественных и количественных показателей целевого продукта

Технологический процесс. Эталонный и производственный штаммы. Посевные микробные культуры и их приготовление . Способы хранения и поддержание микроорганизмов. проверка чистоты культуры. Эталонный и производственный штаммы. Посевные микробные культуры и их сертификация. Определение общей и биологической концентрации.

**Энзимобиотехнология.** Производство и промышленное использование ферментов. Значение ферментов и источники получения. Промышленно-ферментные препараты. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов. Применение ферментативных препаратов. Биотехнологические процессы производства кисломолочных продуктов и сыров. Использование ферментных препаратов в молочной промышленности. Просмотр фильма о производственном (твердые и мягкие сыры, Рокфор и др)и домашнем изготовлении сыров. Пищевые добавки. Античная и класси­ческая теория питания. Основные по­ложения теории адекватного питания, ее взаимосвязь с трофологией.

**Биотехнология производства продуктов питания и напитков.** Биотехнология производства продуктов питания и напитков.

Функциональные пищевые продукты. Микробиотехнология заквасок. Технология производства кисломолочных продуктов. Технологи производства мягких сычужных сыров. Ферментация овощей. Биотехнология в производстве чая, кофе. Технология производства алкогольных напитков. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Биотехнологические процессы в технологии бродильных производств. Просмотр фильма о производственном приготовлении пива и вина. Выездное занятие на заводы по приготовлению пива и вина.

**Биотехнология производства лекарственных и ветеринарных препаратов.** Технология производства диагностических препаратов (сывороток, антигенов, аллергенов, бактериофагов и моноклональных антител) выездное занятие на предприятия фармацевтической промышленности. Просмотр фильмов по данной тематике

**Получение трансгенных организмов и область их применения**. Нуклеиновые кислоты и факторы наследственности у животных организмов. Генная инженерия бактерий. Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Схемы селекции микроорганизмов с использованием принципа мутогенеза и рекомбиногенеза. Выездные занятия на предприятия связанных с ГМО. Области применения трансгенных растений.

Получение трансгенных растений, устойчивых к вредителям и болезням. Перспективы и ограничения в использовании трансгенных растений. Экологические проблемы связанные с использованием трансгенных растений.

**Вторичное сырье, используемое в биотехнологическом производстве.** Биотехнология бактериальных препаратов для сельского хозяйства и кормовых средств. Биотехнологическое производство связанное с отходами бытовыми и производственными отходами. Растительное сырье. Промышленные отходы. Отходы животноводства.

**Экологическая и водная биотехнология. Охрана окружающей среды на предприятиях биотехнологической промышленности.** Выездные занятия на предприятия связанных с биотехнологическими процессами производства бактериальных препаратов, получения кормовых дрожжей, очищения воды (водоканал г.СПб), на очистные сооружения г СПб и т.д. Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности.Очистка сточных вод. Очистка газовоздушных выбросов.

**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** |
|  | Микробиотехнология | дискуссия |
|  | Способы и системы культивированиямикроорганизмов | работа в группах  |
|  | Энзимобиотехнология | решение ситуационных задач |
|  | Биотехнология производства продуктов питания и напитков | дискуссия |
|  |  Биотехнология производства лекарственных и ветеринарных препаратов | работа в группах  |
|  | Получение трансгенныхорганизмов и область их применения | решение ситуационных задач |
|  | Экологическая и водная биотехнология. Охрана окружающей среды на предприятиях биотехнологической промышленности | дискуссия |

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

**5.1 ТЕМЫ КОНСПЕКТОВ:**

1. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Отжиг и лигирование. Соединение тупых концов. Коннекторная техника.
2. Введение рекомбинантных ДНК в клетки реципиента. Идентификация клонов, содержащих чужеродный ген.
3. История развития метода культур клеток. Каллусогенез - основа создания пересадочных клеточных культур.
4. Культивирование отдельных клеток. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования. Слияние протопластов и гибридизация соматических клеток.
5. Иммуноферментный анализ и его применение.
6. Иммобилизованные клетки и их применение в биотехнологии.
7. Методы трансформации генома эукариот.
8. Получение трансгенных организмов и вопросы биобезопасности.
9. Современная аппаратура для промышленной культивации микроорганизмов.

**5.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

1. Характеристика продуцентов, применяемых в биотехнологических производствах (антибиотики, интерфероны, аминокислоты).
2. Основные методы хранения продуцентов, применяемых в фармацевтической промышленности.
3. Методы культивирования продуцентов, применяемые в фармацевтической промышленности.
4. Особенности культивирования клеток животных, получение вакцин медицинского назначения.
5. Кинетические характеристики продуцентов, определяемые в производственных условиях при непрерывном культивировании.
6. История генетической инженерии и основные этапы генно-инженерных исследований.
7. Биотехнология вторичного метаболизма растительных клетоток.
8. Получения классических эргоалкалоидов спорыньи биотехнологическими методами. Гормональная регуляция в системе гриб - растение.
9. Трансгенные растения и перспективы их использования в качестве источника фармацевтических препаратов.

**5.3 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ:**

1. Какова технология получения трансгенных растений.
2. Области применения трансгенных растений.
3. Какие возможны негативные последствия выращивания трансгенетиков.
4. Дайте понятие-функциональные пищевые продукты.
5. Что называют заквасками.
6. Классификация заквасок.
7. Источники выделения чистых культур бактерий.
8. Приготовление заквасок в спецлабараториях
9. Приготовление и применение заквасок на производстве.
10. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
11. Биотехнология производства мягких сыров.
12. Ферментация овощей.
13. Биотехнология производства алкогольных напитков.
14. Растительное сырье, используемое в биотехнологическом производстве.
15. Промышленные отходы, используемые в биотехнологическом производстве.
16. Отходы животноводстка, используемые в биотехологическом производстве.
17. Какие существуют способы очистки сточных вод.
18. Что такое «аэротенк», его назначение

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

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Микробиотехнология | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  |
| 2 | Способы и системы культивированиямикроорганизмов | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  |
| 3 | Энзимобиотехнология | Составление конспектов.  |
| 4 | Биотехнология производства продуктов питания и напитков | Составление конспектов.  |
| 5 |  Биотехнология производства лекарственных и ветеринарных препаратов | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 6 | Получение трансгенныхорганизмов и область их применения | Составление конспектов. Устный опрос на коллоквиуме |
| 7 | Вторичное сырье, используемое в биотехнологическом производстве. | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |
| 8 | Экологическая и водная биотехнология. Охрана окружающей среды на предприятиях биотехнологической промышленности | Составление конспектов. Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий. |

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

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1.

***Вопросы для подготовки к коллоквиуму.***

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. | Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие | Сироткин А. С. , Жукова В. Б. | Казань: КГТУ  | 2010 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270560&sr=1) |
| 2. | Теоретические основы биохимии: учебное пособие | Барышева Е. , Баранова О. , Гамбург Т. | Оренбург: ОГУ | 2011 |  | 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. | Толковый биотехнологический словарь (русско-английский) | Тарантул В. З.. | М.: Языки славянской культуры | 2009 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=73429&sr=1) |
| 2. | Генетическая инженерия | Щелкунов С. Н. | Новосибирск: Сибирское университетское издательство | 2010 |  | http://biblioclub.ru  |
| 3. | 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:***

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.