|  |
| --- |
| Кафедра естествознания и географии  УТВЕРЖДАЮ  Проректор  по учебной и воспитательной работе  д.фил.н., профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Мальцева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **дисциплины**  **ФТД.04**  **СБОРКА ГЕНОМОВ**  **Направление подготовки – 19.04.01 Биотехнология**  **Магистерская программа**  ***Геномика, молекулярная генетика и биоинформатика***  г. Санкт-Петербург  2023 г. |

**Лист согласований рабочей программы**

|  |
| --- |
| Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями:  - ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» (уровень магистратуры) утвержденного приказом Министерства образования и науки от 21.11.2014 г. № 1495,  - Приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 N 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;  - учебного плана ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина» по направлению **19.04.01 Биотехнология** |

**Составитель**: к.б.н., доцент каф. естествознания и географии Ситников М.Н.

Рассмотрено на заседании кафедры естествознания и географии 28.08.2023 г. (протокол №1, от «28» августа 2017 г.).

Заведующий кафедрой естествознания и географии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Силина Н.И.

Рабочая программа соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению.

Согласовано:

Зав.библиотекой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.Е.Харитонова

Рекомендовано к использованию в учебном процессе

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| **1.** | ПК-1 | Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способен проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | ПК-1.1 Владеет навыками применения профессиональных теоретических и практических знаний для планирования, организации и проведения исследований в области биотехнологии, способен корректно оценивать результаты экспериментов и делать научно-обоснованные выводы и заключения. |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цель дисциплины: освоить процесс объединения большого количества коротких фрагментов ДНК (ридов) в одну или несколько длинных последовательностей ([контигов](http://biceps-spb.ru/sport-pitanie/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B3" \o "Контиг) и скаффолдов), в целях восстановления последовательностей ДНК хромосом, из которых возникли эти фрагменты в процессе [секвенирования](http://biceps-spb.ru/sport-pitanie/%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Секвенирование).

Задачи:

* сформировать у магистрантов представлений о современных подходах к геномным исследованиям, об основных достижениях геномики, а также о последствиях геномной революции для развития всех отраслей биологии, включая перспективы "персональной" молекулярной медицины.
* познакомить магистрантов с современными методами расшифровки и функциональной характеристики геномных последовательностей, дать представление об особенностях организации геномов организмов различной степени сложности и о возможностях геномных подходов при исследованиях в рамках как молекулярных, так и классических биологических дисциплин, а также в медицине.

Дисциплина «Сборка генома» реализуется в рамках вариативной части Блока «Факультативы», является необязательной для освоения обучающихся.

Дисциплина связана с другими дисциплинами: «Генная инженерия», «Молекулярная генетика». После изучения дисциплины, обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад. час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего**): | 32 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 16 |
| Лабораторные занятия (в т.ч. зачет) | 16 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 4 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет)** |  |
| Общая трудоемкость дисциплины (час/з.е.) | 36/1 |

* 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

Краткая история развития геномных исследований. Структурные элементы геномов.

**Тема 2.**Методы расшифровки геномных последовательностей

Метод дидезокситерминаторов Сэнгера. Автоматическое секвенирование. Ограниченность экспериментально определяемой длины нуклеотидных последовательностей и проблема сборки полной последовательности генома. Современные методы картирования геномов. Организация “стандартного” геномного проекта.

Автоматические секвенаторы второго поколения (геномные секвенаторы): возможности и ограничения. Принципы действия геномных секвенаторов: методы создания необходимых клонотек (эмульсионная ПЦР и амплификация in situ), типы секвенирующих реакций (пиросеквенирование, секвенирование путем синтеза и лигирования), способы детекции продуктов реакции. Возможности развития биологических исследований и медицины, открывающиеся в результате все большей доступности геномного секвенирования.

**Тема 3.**Компьютерный анализ геномных последовательностей

Возможности и ограничения компьютерного анализа при идентификации кодирующих и регуляторных последовательностей, а также для предсказания их возможных функций. Молекулярные базы данных GeneBank, EMBL Data Library, SwissProt, PIR, Protein Data Bank идр. Специализация, структура и методы поиска в них информации.

**Тема 4.**Функциональная геномика

Подходы к определению функций геномных последовательностей. Сравнение классических и системных подходов к функциональной характеристике генов и их продуктов. Методы экспериментальной инактивации генов у различных организмов: новые возможности при наличии полных геномных последовательностей. Инсерционный и рекомбинационный мутагенез. Мобильные промоторы и репортерные гены. РНК-интерференция и вирус-индуцированный сайленсинг генов как современные инструменты быстрой инактивации большого числа генов. Библиотеки нокаутов. Идентификация компонентов метаболических путей и сигнальных каскадов.

Методы исследования транскриптома: ДНК-микрочипы, ПЦР в реальном времени. Геномные секвенаторы как инструменты определения количества транскриптов.

Протеомные подходы к функциональной характеристике генов: двумерный гель-электрофорез и масс-спектрометрия белков. Детекция и анализ взаимодействий белков с использованием дрожжевой двухгибридной системы.

**Тема 5.**Специализированные разделы геномики

Синтетическая геномика. Методы синтеза и клонирования полных геномных последовательностей. Трансплантация геномов.

Метагеномика. Геномные подходы к исследованию сообществ некультивируемых микроорганизмов.

Палеогеномика. Технические трудности, достижения и перспективы палеогеномных проектов.

Популяционная геномика: подходы к исследованию полиморфизма на геномном уровне и их возможности. Этногеномика.

**Тема 6.**Разнообразие геномов и их структура.

Размеры геномов про- и эукариот. Организация хромосом про- и эукариот. Структура центромерных и теломерных областей. Закономерности распределения генов по хромосомам. Корреляция размеров генома, числа генов, белков и белковых доменов со сложностью морфофизиологической организации организма. Отличительные особенности геномной организации бактерий, одноклеточных эукариот, беспозвоночных и позвоночных животных, растений. Концепция минимального генома. Структура кодирующей и некодирующей составляющей различных геномов. Структура гена у различных организмов: прерывистые и непрерывные кодирующие последовательности, размеры и расположение регуляторных элементов. Отличия в экспрессии генов разных организмов, определяемые их структурой. Неоднородность состава ДНК как характеристика генома. Ди- и тринуклеотидный состав (изохоры, GC-острова, картирование старта репликации). Предпочтительно используемые кодоны.

**Тема 7.**Эволюция геномов.

Механизмы геномных перестроек, увеличения и уменьшения размеров геномов. Эволюционное значение дупликаций геномов и их фрагментов. Семейства гомологичных генов. Проблемы филогении геномных последовательностей. Горизонтальный и вертикальный перенос генов. Концепция пангенома. Ортологи и паралоги. Псевдогены. Молекулярная систематика. Повторяющиеся последовательности в геномах про- и эукариот. Мобильные генетические элементы как основной компонент эукариотических геномов.

**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 3. Компьютерный анализ геномных последовательностей | решение ситуационных задач, работа в группах |
| 2 | Тема 4. Функциональная геномика | дискуссия |
| 3 | Тема 5. Специализированные разделы геномики | дискуссия |
| 4 | Тема 6. Разнообразие геномов и их структура | эвристическая беседа |
| 5 | Тема 7. Эволюция геномов | дискуссия |

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

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

**Тема 3.** Компьютерный анализ геномных последовательностей

1. Банк нуклеотидных последовательностей GenBank

2. Банк нуклеотидных последовательностей EMBL

**Тема 4.** Функциональная геномика

1. Эффект положения и подходы к его преодолению.

2. Подходы к изучению факторов, влияющих на экспрессию чужеродных генов.

**Тема 5.** Специализированные разделы геномики

1. Прикладные аспекты генетической инженерии.

2. Молекулярные основы генотерапии.

3. Вирусные векторы и невирусные методы переноса генов.

**Тема 6.** Разнообразие геномов и их структура.

1. Геном вирусов

2. Геном прокариот

3. Геном эукариот

**5.2. Темы конспектов:**

**Тема 1.**Введение

1. Краткая история развития геномных исследований.
2. Структурные элементы геномов.

**Тема 2.** Методы расшифровки геномных последовательностей

1. Метод дидезокситерминаторов Сэнгера.
2. Автоматическое секвенирование.
3. Организация “стандартного” геномного проекта.

**Тема 3.**Компьютерный анализ геномных последовательностей.

**Тема 4.**Функциональная геномика

1. Подходы к определению функций геномных последовательностей.
2. Сравнение классических и системных подходов к функциональной характеристике генов и их продуктов.
3. Методы экспериментальной инактивации генов у различных организмов.
4. Детекция и анализ взаимодействий белков с использованием дрожжевой двухгибридной системы.

**Тема 5.**Специализированные разделы геномики

1. Синтетическая геномика.
2. Методы синтеза и клонирования полных геномных последовательностей.
3. Трансплантация геномов.
4. Метагеномика.
5. Геномные подходы к исследованию сообществ некультивируемых микроорганизмов.

**Тема 6.** Разнообразие геномов и их структура.

1. Размеры геномов про- и эукариот.
2. Организация хромосом про- и эукариот.
3. Структура центромерных и теломерных областей.
4. Закономерности распределения генов по хромосомам.

**Тема 7.**Эволюция геномов.

1. Механизмы геномных перестроек, увеличения и уменьшения размеров геномов.
2. Эволюционное значение дупликаций геномов и их фрагментов.
3. Семейства гомологичных генов.
4. Проблемы филогении геномных последовательностей.
5. Горизонтальный и вертикальный перенос генов.

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

**6.1 Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | № и наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Тема 1. Введение | Проработка теоретических материалов по теме и составление конспектов;  Устный опрос по коллоквиуму  Отчет по результатам выполнения лабораторных занятий |
| 2 | Тема 2. Методы расшифровки геномных последовательностей |
| 3 | Тема 3. Компьютерный анализ геномных последовательностей |
| 4 | Тема 4. Функциональная геномика |
| 5 | Тема 5. Специализированные разделы геномики |
| 6 | Тема 6. Разнообразие геномов и их структура |
| 7 | Тема 7. Эволюция геномов |

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

**Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям:**

Представле6ны в п. 5.1

**Темы конспектов:**

Представле6ны в п. 5.2.

***Вопросы для подготовки к коллоквиуму по темам 1-3.***

1. Определение геномики.
2. Представления о методах исследований, приведших к возникновению геномики.
3. Модельные организмы, используемые для изучения структуры и функций геномов.
4. Сравнительная геномика.
5. Сравнение нуклеотидных последовательностей как средство изучения функций генов.
6. Картирование генов и геномов.
7. Представление о различных видах карт генома.
8. Физические карты геномов.
9. Карты рестриктных фрагментов.
10. Библиотеки генов, принципы их создания, представительность, методы скрининга.
11. Векторы, используемые для создания библиотек.
12. Карты геномов как наборы упорядоченных клонов.
13. Контиги клонов.
14. Генетическое картирование.
15. Полиморфизм геномов.

***Вопросы для подготовки к коллоквиуму по темам 4-5.***

1. Создание трансгенных животных.
2. Введение трансгенов в пронуклеус.
3. Получение эмбриональных стволовых клеток.
4. Использование ретровирусов для трансгенеза.
5. Жизненный цикл ретровируса.
6. Принципы конструирования ретровирусных векторов.
7. Экспрессия генов в трансгенных животных.
8. Регуляторные элементы, необходимые для экспрессии.
9. Энхансеры и промоторы, сайты полиаденилирования, интроны.
10. Эффект положения и подходы к его преодолению.
11. Элементы прикрепления к ядерному матриксу.
12. Локус-контролирующие области (LCR).
13. Подходы к изучению факторов, влияющих на экспрессию чужеродных генов.
14. Гены-репортеры.
15. Клонирование животных.
16. Клонирование растений.
17. Перенос ядер соматических клеток в безъядерные яйцеклетки с последующим клонированием животных.
18. Молекулярные основы генотерапии.
19. Вирусные векторы и невирусные методы переноса генов.
20. Прикладные аспекты генетической инженерии.

**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. | Генетическая инженерия: учебное пособие | С.Н. Щелкунов | Новосибирск: Сибирское университетское издательство | 2010 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527) |
| 2. | Генетика человека с основами общей генетики: учебное пособие | Курчанов Н. А. | СПб.: СпецЛит | 2009 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=105726&sr=1) |
| 3. | Генетика человека: практикум для вузов | Н.А. Топорнина, Н.С. Стволинская | М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС | 2001 | + |  |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Генетика бактерий в вопросах и ответах | Давыдова О. К. | Оренбург: Оренбургский государственный университет | 2015 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364817&sr=1) |
| 2. | Системная компьютерная биология: монография | Н.А. Колчанов, В.А. Лихошвай, С.С. Гончаров, В.А. Иванисенко | Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук | 2008 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97735) |
| 3. | Геном, клонирование, происхождение человека: научное издание | Л. И. Корочкина | Фрязино : "Век 2" | 2004 | + |  |
| 4. | Иммуно- и нанобиотехнология: учеб. пособие | Э. Г. Деева | СПб. : Проспект Науки | 2008 | + |  |

**8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

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

База знаний по биологии человека. – Режим доступаhttp://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>

Blackboard Learn (программное обеспечение): <https://prof.lengu.ru>.

Электронно-библиотечная система «Библиоклуб». — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**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, практическому и лабораторному занятию. 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**
* **Microsoft Office 2016**

**10.2 Информационно-справочные системы**

Информационно справочная правовая система «Гарант»

**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, 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.