

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет зоотехнии
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Вороков В.Х.
15.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МОДУЛЬ 1. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния

Направленность (профиль)подготовки: Генетика и селекция в животноводстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Волкова С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №973, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по зоотехнии", утвержден приказом Минтруда России от 14.07.2020 № 423н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет зоотехнии	Председатель методической комиссии/совета	Тузов И.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9
2	Разведения с.х. животных и зоотехнологий	Руководитель образовательной программы	Свистунов С.В.	Согласовано	15.05.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование научного мировоззрения о принципах молекулярной генетики, формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и реализации их механизмов.

Задачи изучения дисциплины:

- Научить студентов решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникативных технологий;
- Изучить молекулярные основы структуры и функции клеток разных тканей, их субструктур, их взаимодействия, протекающих в них процессов роста, развития, размножения и гибели;
- Изучить молекулярные подходы, позволяющие проводить анализ ДНК, а также методы получения фрагментов ДНК строго определенного и воспроизводимого размера, иметь представление о технологиях рекомбинантных ДНК.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Способен разрабатывать новые и улучшать существующие программы выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных

ПК-П1.1 Анализ состояния животноводства в организации на момент разработки перспективных планов развития

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 Знать научные основы оценки и совершенствования племенных и продуктивных качеств животных, современные требования к уровню продуктивности с.-х. животных разных видов, достижения генетики

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 Уметь разрабатывать и улучшать программы выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных разных видов

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Владеть навыками разработки и совершенствования программ селекционно-племенной работы с животными разных видов в хозяйствах различных категорий

ПК-П3 Способен к организации научно-исследовательской деятельности, направленной на совершенствование племенных и продуктивных качеств животных и сохранению редких и исчезающих популяций разных видов

ПК-П3.1 Разработка программы производственных испытаний новых технологий в области зоотехнии

Знать:

ПК-П3.1/Зн1 Знать структуру научной работы и правила ее оформления; особенности организации научно-исследовательской деятельности

Уметь:

ПК-П3.1/Ум1 Уметь проводить научные исследования в соответствии с требованиями по совершенствованию племенных и продуктивных качеств и сохранению редких и исчезающих популяций

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 Владеть навыками организации, реализации, представления результатов научных исследований в профессиональной области

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Молекулярная генетика» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	29	1		14	14	79	Зачет
Второй семестр	108	3	27	3		12	12	27	Экзамен (54)
Всего	216	6	56	4		26	26	106	54

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Основы наследственности и изменчивости.	108	1	14	14	79	ПК-П1.1 ПК-ПЗ.1

Тема 1.1. Предмет генетики, история. Понятие наследственности и изменчивости. Цитологические и молекулярные основы наследственности	52	1	6	6	39	
Тема 1.2. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Генетические аспекты доместификации	56		8	8	40	
Раздел 2. Частная генетика животных. Селекция КРС. Генетика потребления кормов и продуктивности.	54	3	12	12	27	ПК-П1.1 ПК-П3.1
Тема 2.1. Источники генов. Понятие селекции животных. Систематика и филогения КРС. Молекулярная генетика качественных признаков КРС. Геномика и генетика здоровья КРС.	28	3	6	6	13	
Тема 2.2. Генетика молочного скота. Генетика мясных пород КРС. Генетика продуктивности и потребления кормов	26		6	6	14	
Итого	162	4	26	26	106	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Основы наследственности и изменчивости.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 79ч.)

Тема 1.1. Предмет генетики, история. Понятие наследственности и изменчивости. Цитологические и молекулярные основы наследственности

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 39ч.)

Краткий экскурс в историю возникновения и становления генетики как научной дисциплины, современные представления о методах генетических исследований. Моногибридное и дигибридное скрещивание. Доминантность и рецессивность, полное и неполное доминирование. Представление об аллелях. Хромосомная теория наследственности. Генетическая карта. Определение пола.

Тема 1.2. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Генетические аспекты доместификации

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 40ч.)

Понятие об изменчивости признаков. Мутации: виды, механизмы. Репарация ДНК. Гибридологический анализ. Критерий Пирсона. Комплементарность. Центры происхождения животных. Понятие о сельскохозяйственных животных.

Раздел 2. Частная генетика животных. Селекция КРС. Генетика потребления кормов и продуктивности.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 27ч.)

Тема 2.1. Источники генов. Понятие селекции животных. Систематика и филогения КРС. Молекулярная генетика качественных признаков КРС. Геномика и генетика здоровья КРС.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Систематика и филогения КРС. Селекция КРС. Окрас КРС. Морфологические признаки сельскохозяйственных животных. Наследственные заболевания. Геномика и иммуногенетика КРС. Генетика устойчивости к болезням КРС. Генетика поведения КРС.

Тема 2.2. Генетика молочного скота. Генетика мясных пород КРС. Генетика продуктивности и потребления кормов

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Молочный скот, особенности генетики. Генетика выработки белка молока. Генетика ЖК молока и мяса. Особенности генетики мясных пород КРС. Генетика роста и конституции КРС. Генетика качества говядины. Генетика потребления корма и продуктивности КРС. Стандартизация генетической номенклатуры.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Основы наследственности и изменчивости.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. При моногибридном скрещивании чистых линий по генотипу в первом поколении наблюдается расщепление:

- 1:1
- единообразие
- 3:1
- 1:2:1

2. Моногибридным называется такое скрещивание, при котором родительские формы:

- принадлежат одному сорту или породе животных
- отличаются друг от друга парой альтернативных признаков и принадлежат одному виду
- отличаются по двум парам альтернативных признаков
- принадлежат одному виду

3. Гетерозиготную черную крольчиху скрестили с таким же кроликом. Какие генотипы имеют крольчат?

- AA
- Aa
- AA, Aa, aa
- Aa, aa

4. Альтернативные признаки:

- дополняют друг друга
- взаимно исключают проявление друг друга
- предусматривают проявление друг друга
- усиливают друг друга

5. Наследование – это:

- свойство организмов передавать следующему поколению свои признаки
- процесс передачи наследственной информации следующему поколению

- вероятность проявления признака у F
- обязательное проявление признака у F

Раздел 2. Частная генетика животных. Селекция КРС. Генетика поребления кормов и продуктивности.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Особи, которые не дают в потомстве расщепления и сохраняют свои признаки в «чистом» виде, называют:

- моногибридными
- доминирующими
- гомозиготными
- гетерозиготными

2. Аллельными называют гены:

- контролирующие проявление одного и того же признака у организмов разных видов
- локализованные в гомологичных хромосомах
- локализованные в разных парах хромосом на одинаковом расстоянии от центромеры
- расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и определяющие альтернативное развитие одного и того же признака

3. Первый закон Г. Менделя обнаруживается при скрещивании:

- любых линий
- чистых линий
- гибридов
- все ответы верны

4. Организм, образующийся при скрещивании двух наследственно различающихся особей:

- потомство
- поколение
- гибрид
- мутант

5. Рецессивный ген:

- проявляется только в гомозиготном состоянии
- проявляется только в гетерозиготном состоянии
- проявляется в гомо- и гетерозиготном состоянии
- подавляет домinantный ген

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П3.1

Вопросы/Задания:

1. Расщепление по фенотипу в F2 в отношении 3:1 характерно для скрещивания:

- анализирующего
- моногибридного
- дигибридного
- полигибридного

2. Расщепление по фенотипу в F2 в отношении 9:3:3:1 характерно для скрещивания:

- анализирующего
- моногибридного
- дигибридного
- полигибридного

3. Муха дрозофилы с чёрным телом (рецессивный признак – а) и зачаточными крыльями (рецессивный признак – б) скрещена с гомозиготной серой мухой с нормальными крыльями. Какое потомство можно ожидать?

- AaBb, AAbb, AaBB, aabb
- AaBb, aaBb
- AaBb, Aabb, aaBb, aabb
- AaBb

4. Расщепление по фенотипу для дигибридного скрещивания гетерозигот при полном доминировании:

- 1:2:1
- 1:1
- 9:3:3:1
- 3:1

5. Расщепление по каждой паре признаков идет независимо от других пар признаков – это формулировка:

- первого закона Менделя
- третьего закона Менделя
- второго закона Менделя
- гипотезы чистоты гамет

6. Понятие о летальных и полулетальных генах.

7. Значение наследственной устойчивости с.-х. животных к болезням и селекция на повышение резистентности.

8. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение.

9. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и растений от мутагенов.

10. Понятие об онтогенезе. Генетическая программа индивидуального развития.

11. Генетическая регуляция биосинтеза белка в клетке в онтогенезе.

12. Использование цитоплазматической мужской стерильности при получении гетерозиготных гибридов

13. Аномалии и наследственные болезни у кур.

14. Аномалии и наследственные болезни у лошадей.

15. Аномалии и наследственные болезни у свиней.

16. Аномалии и наследственные болезни у овец.

17. Модификационная изменчивость и использование нормы реакции в практической деятельности агронома.

18. Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции растений.

19. Наследование признаков, сцепленных с полом и их практическое значение.

20. Генномодифицированные продукты растениеводства и их влияние на здоровье человека.

21. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции.

22. ДНК - основной материальный носитель наследственной информации.

23. Генная инженерия и ее методы.

24. Трансгенетика: за и против.

25. Клонирование растений и животных.

26. Гибридомная технология получение моноклональных антител.

27. Использование ДНК-технологий в животноводстве.

28. Мутагенез и мутагенные факторы.

29. Значение генной инженерии в практической деятельности человека.

30. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита растений и животных от мутагенов.

31. Генетические основы онтогенеза.

32. Инбридинг и инbredная депрессия. Применение инбридинга в практике растениеводства и животноводства.

33. Генетическая сущность гетерозиса и его применение в практике растениеводства и животноводства.

34. Генетика поведения животных.

35. Генетические аномалии и наследственные болезни (у одного из видов с.-х. животных) и меры их профилактики.

36. Резус-несовместимость матери и плода.

37. Основные направления современной биотехнологии.

38. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов вне организма.

39. Монозиготные и дизиготные близнецы.

40. Полиплоидия и ее практическое применение в растениеводстве.

41. Иммунитет и его генетическая сущность. Синдром приобретенного иммунодефицита человека.

42. Проблема регуляции пола у животных.

43. Гаплоидия, методы получения гаплоидов и перспективы использования в растениеводстве.

44. Искусственный мутагенез в пушном звероводстве.

45. Партеногенез, гиногенез, андрогенез, их практическое применение.

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П3.1

Вопросы/Задания:

1. Расщепление у гибридов будет всегда соответствовать третьему закону Менделя, при условии:

- если гены расположены в одной паре гомологичных хромосом
- если гены расположены в разных парах гомологичных хромо-сом и не взаимодействуют с другими генами
- при неравной вероятности образования гамет разных типов
- если гены сцеплены и наследуются вместе

2. Дигибридным называется скрещивание, при котором родительские организмы отличаются:

- одной парой альтернативных признаков
- двумя парами альтернативных признаков
- двумя и более парами признаков
- не отличаются вообще

3. Аллельными называют гены:

- контролирующие проявление одного и того же признака у организмов разных видов
- локализованные в гомологичных хромосомах
- локализованные в разных парах хромосом на одинаковом расстоянии от центромеры
- расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромо-сом и определяющие альтернативное развитие одного и того же признака

4. Линия называется чистой, если у неё:

- все гены доминантные
- потомки в ряду поколений не изменяются
- отсутствуют летальные гены
- невозможны мутации

5. Потомство от скрещивания двух особей называют:

- гибридным
- многообразным
- единообразным
- элитным

6. Предмет и задачи генетики как наука.

7. Методы генетических исследований.

8. Этапы развития генетики.

9. Значение генетики в селекции растений и животноводстве.

10. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики.

11. Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации.

12. Строение, типы и роль РНК.

13. Генетический код и его свойства.

14. Биосинтез белка в клетке.

15. Клетка как генетическая система.

16. Строение хромосом и их идентификации.

17. Понятие о кариотипе.

18. Охарактеризуйте кариотип одного из видов с.-х. животных или сельскохозяйственной культуры.

19. Митоз и его генетическая сущность.

20. Мейоз и его генетическая сущность.

21. Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании 1 -й и 2-й законы Г. Менделя.

22. Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготе, гетерозиготы.

23. Анализирующее скрещивание.

24. Неполное доминирование или промежуточное наследование.

25. Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании 3-й закон Г. Менделя.

26. Типы взаимодействия неаллельных генов - полимерия и плейотропия.

27. Наследование количественных признаков. Явление трансгрессии.

28. Сцепленное наследование признаков.

29. Кроссинговер и его генетическая сущность.

30. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.

31. Хромосомная теория определения пола.

32. Балансовая теория определения пола.

33. Наследование признаков, сцепленных с полом.

34. Соотношение полов в природе и проблемы искусственного его регулирования.

35. Строение генетического материала у бактерий и вирусов и методы его передачи (конъюгация, трансдукция и трансформация).

36. Генная инженерия и ее методы.

37. Трансплантация эмбрионов - как метод ускоренного воспроизведения.

38. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.

39. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.

40. Гетерозис и его генетическая сущность.

41. Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления.

42. Трансгенез. Технология получения трансгенных растений.

43. Понятие о биометрии. Назовите основные биометрические показатели.

44. Основные показатели изменчивости признаков.

45. Иммунитет и его генетическая сущность.

46. Группы крови, системы групп крови и их наследование.

47. Резус-несовместимость матери и плода. Гемолитическая болезнь молодняка лошадей и свиней.

48. Установление достоверности происхождения у животных по антигенам крови.

49. Аномалии и наследственные болезни у овец.

50. Аномалии и наследственные болезни у свиней.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Четвертакова, Е.В. Ветеринарная генетика: Учебное пособие / Е.В. Четвертакова. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 258 с. - 978-5-16-112295-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2136/2136009.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Кадиев А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям / Кадиев А. К.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 252 с. - 978-5-8114-8748-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/208481.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Генетика: учебное пособие / Паритов А. Ю., Яхутлова А. А., Боготова З. И., Суншева Б. М.. - Нальчик: КБГУ, 2023. - 180 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/378974.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Стегний,, В. Н. Эволюционная генетика. Ч.2: учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний,. - Эволюционная генетика. Ч.2 - Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. - 124 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/125543.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Стегний,, В. Н. Эволюционная генетика. Ч.1: учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний,. - Эволюционная генетика. Ч.1 - Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. - 118 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/125542.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ЦАЦЕНКО Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности: метод. указания / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 9 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5872> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ТУЗОВ И. Н. Технологические параметры при производстве продуктов животноводства: рабочая тетр. / ТУЗОВ И. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 45 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8244> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ХОРОШАЙЛО Т. А. Информационные технологии в зоотехнии 36.04.02 Зоотехния, направленность «Генетика и селекция в животноводстве»: рабочая тетр. / ХОРОШАЙЛО Т. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 15 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12373> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. СЕРДЮЧЕНКО И. В. Организация и правовое обеспечение ветеринарного дела в животноводстве: учеб. пособие / СЕРДЮЧЕНКО И. В., Тищенко А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 114 с. - 978-5-907474-36-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9880> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

5. ДИКАРЕВ А. Г. Биологические и хозяйствственные особенности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации / ДИКАРЕВ А. Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 31 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9510> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

6. ХОРОШАЙЛО Т. А. Организация селекционно-племенной работы животноводстве: учебник / ХОРОШАЙЛО Т. А., Свистунов С. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 134 с. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

258з00

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.

баня терmostat.ЛАБ-ТБ-06/Ш 6м - 1 шт.

весы аналит. A&D HR-60 60г x 0,1мг - 1 шт.

весы лаборат. АЖ 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.

иономер И-500 - 1 шт.

испаритель ротац.. Leki RE 52AA - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

центрифуга - 1 шт.
центрифуга ОПН-8 - 1 шт.
шкаф сушильн.СНОЛ 58/350 конвект. - 1 шт.

007з00

pH-метр АВ33РН-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.
Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.
декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.
Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.
Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.
Плитка нагревательная С-Mag HP 10 IKatherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.
телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.
Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 С, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.
Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.
Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

Компьютерный класс

010з00

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.
Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Даёт возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с

нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (назование темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.