

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

Факультет агрономии и экологии
Микробиологии, эпизоотологии и вирусологии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)подготовки: Экологическая безопасность и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2025

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедра микробиологии, эпизоотологии и вирусологии Коновалов М.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.08.2020 № 894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14
2	Микробиология, эпизоотологии и вирусологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Шевченко А.А.	Согласовано	05.05.2025, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах морфологии, физиологии, систематики и экологии микроорганизмов, а также влиянии абиотических факторов внешней среды (света, температуры, влажности и др.) на микробы и участии микроорганизмов в круговороте веществ в биосфере: углерода, азота, серы и других элементов.

Задачи изучения дисциплины:

- Владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П3 Способен осуществлять экспериментальные исследования, постановку и проведение исследований по утвержденным методикам

ПК-П3.1 Применяет общепринятые методики проведения почвенных, биологических, географических, экологических исследований; исследований животных, растительных и микроорганизмов в аспекте области экологии и природопользования

Знать:

ПК-П3.1/Зн1 Общепринятые методики проведения почвенных, биологических, географических, экологических исследований; исследований животных, растительных и микроорганизмов в аспекте области экологии и природопользования

Уметь:

ПК-П3.1/Ум1 Использовать общепринятые методики проведения почвенных, биологических, географических, экологических исследований; исследований животных, растительных и микроорганизмов в аспекте области экологии и природопользования

Владеть:

ПК-П3.1/Нв1 Способностью применять общепринятые методики проведения почвенных, биологических, географических, экологических исследований; исследований животных, растительных и микроорганизмов в аспекте области экологии и природопользования

ПК-П12 Способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

ПК-П12.1 Оценивает антропогенные и природные факторы опасности для окружающей среды и здоровья населения

Знать:

ПК-П12.1/Зн1 Классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

Уметь:

ПК-П12.1/Ум1 Использовать классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

Владеть:

ПК-П12.1/Нв1 Способностью применять классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

ПК-П12.2 Применяет методы идентификации вредных объектов окружающей среды; методики оценок риска, контроля и борьбы с вредными объектами

Знать:

ПК-П12.2/Зн1 Методы идентификации вредных объектов окружающей среды; методики оценок риска, контроля и борьбы с вредными объектами

Уметь:

ПК-П12.2/Ум1 Производить научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики потенциально опасных объектов

Владеть:

ПК-П12.2/Нв1 Способностью применять методы идентификации вредных объектов окружающей среды; методики оценок риска, контроля и борьбы с вредными объектами

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Экология микроорганизмов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	33	1		16	16	39	Зачет
Всего	72	2	33	1		16	16	39	

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. история,систематика и морфология микроорганизмов	18,6	0,6	4	4	10	ПК-П3.1 ПК-П12.1 ПК-П12.2

Тема 1.1. История развития микробиологии: основные этапы. Современная систематика прокариотных микроорганизмов.	9,3	0,3	2	2	5	
Тема 1.2. Современная систематика микромицетов и вирусов	9,3	0,3	2	2	5	
Раздел 2. физиология микроорганизмов	18,3	0,3	4	4	10	ПК-П3.1 ПК-П12.1 ПК-П12.2
Тема 2.1. Функциональное разнообразие микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов.	9,3	0,3	2	2	5	
Тема 2.2. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	9		2	2	5	
Раздел 3. распространение микроорганизмов в природе	18,1	0,1	4	4	10	ПК-П3.1 ПК-П12.1 ПК-П12.2
Тема 3.1. Распространение микроорганизмов в природе. Сообщества микроорганизмов. Формы взаимоотношений микроорганизмов.	9,1	0,1	2	2	5	
Тема 3.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора и других элементов.	9		2	2	5	
Раздел 4. экологические стратегии популяции	17		4	4	9	ПК-П3.1 ПК-П12.1 ПК-П12.2
Тема 4.1. Экологические стратегии популяций	9		2	2	5	
Тема 4.2. Прикладная микробиология Влияние антропогенных нагрузок на микробные сообщества (на почвенную микрофлору). Микроорганизмы-продуценты физиологически активных веществ	8		2	2	4	
Итого	72	1	16	16	39	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. история,систематика и морфология микроорганизмов
(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. История развития микробиологии: основные этапы. Современная систематика прокариотных микроорганизмов.

(Внеаудиторная контактная работа - 0,3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Предмет и значение микробиологии. Краткая история развития микробиологии, два периода в развитии микробиологии: морфологический период.

Основные направления исследований микробиологии.

Принципы классификации бактерий по Берджи и геносистематики, основные таксоны, цитология, морфология и номенклатура бактерий.

Тема 1.2. Современная систематика микромицетов и вирусов

(Внеаудиторная контактная работа - 0,3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Общая характеристика: строение, размножение, тип питания, номенклатура микромицетов. Свойства грибов общие с растениями и животными, специфические свойства грибов.

Принципы классификации и основные таксоны. Экологические группы грибов. Особенности строения и экологии дрожжей.

Открытие и строение вирусов. Особенности вирусов растений.

Раздел 2. физиология микроорганизмов

(Внеаудиторная контактная работа - 0,3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Функциональное разнообразие микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов.

(Внеаудиторная контактная работа - 0,3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микробов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.

Типы питания и получения энергии микроорганизмами.

Определение, биохимическая сущность. Спиртовое, молочно-, маслянокислое и метановое брожение, аэробное и анаэробное дыхание, определение, химизм, возбудители, практическое значение. Понятие о росте и размножении микроорганизмов. Изменение условий (аэрации, температуры, доступности субстратов, pH) приводит к несбалансированному росту и гибели клеток.

Способы размножения, удельная скорость роста микробной биомассы, криевые роста. Методы культивирования: периодический, непрерывный, иммобилизационный. Микробная биомасса, методы ее оценки.

Тема 2.2. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Влияние температуры на микроорганизмы. Психро-, мезо-, термофильные микроорганизмы. Биологические механизмы термофилии.

Влияние влажности и осмотического давления. Осмофилы и галофилы.

Влияние радиации (физио-логическое, мутагенное, летальное).

Влияние pH и химических веществ. Механизмы микробицидного действия химических веществ.

Раздел 3. распространение микроорганизмов в природе

(Внеаудиторная контактная работа - 0,1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Распространение микроорганизмов в природе. Сообщества микроорганизмов. Формы взаимоотношений микроорганизмов.

(Внеаудиторная контактная работа - 0,1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Факторы, способствующие широкому распространению микроорганизмов в природе.

Экологотрофические группы микробов.

Микрофлора воды (гидросфера). Микрофлора воздуха (атмосфера).

Санитарно-показательные микроорганизмы.

Микрофлора растений (филлопланы, ризопланы и ризосфера).

Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ.

Тема 3.2. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, серы, фосфора и других элементов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Типы и механизмы биологического окисления органических веществ микробами. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Химизм, возбудители, практическое значение разных типов брожения. Аэробное и анаэробное окисление клетчатки. Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Превращение соединений серы и фосфора. Распространение различных форм азота в природе. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты. Основные стадии превращения соединений серы микроорганизмами.

Минерализация фосфорсодержащих органических соединений микроорганизмами.

Раздел 4. экологические стратегии популяции

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Тема 4.1. Экологические стратегии популяций

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Популяции – L-, R-, K- стратегии. Основные направления развития и концепции экологии микроорганизмов

Тема 4.2. Прикладная микробиология

Влияние антропогенных нагрузок на микробные сообщества (на почвенную микрофлору).

Микроорганизмы-продуценты физиологически активных веществ

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Влияние способов обработки, удобрений, пестицидов, севооборотов на почвенную микрофлору.

Механическая обработка почвы. Влияние влажности почвы на микрофлору. Химическая мелиорация.

Минерализация органических веществ : аммонификация, гидролиз клетчатки, лигнина, других полимеров.

Пестициды, трансформация микроорганизмами, коэффициент безопасности. Синтетические химические соединения (ксенобиотики) и их детоксикация микроорганизмами.

Почвоутомление:

причины и последствия.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. история, систематика и морфология микроорганизмов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Раздел микробиология, изучающий структуру, метаболизм, генетику микробов, называется ### микробиологией.

вставьте слово

2. Микроорганизмы участвуют в круговороте углерода, обеспечивая минерализацию органических веществ до ###... .

вставьте слово

3. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте стрептококки в поле зрения микроскопа в виде.... .

двух клеток
одной клетки
четырех клеток
*цепочки
виноградной грозди

Раздел 2. физиология микроорганизмов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. . Раздел микробиологии, занимающийся разработкой биотехнологии синтеза микроорганизмами биологически активных веществ, называется ### микробиологией.

вставьте слово

2. Основную роль в круговороте элементов наряду с животными и растениями играют ###.

вставьте слово

3. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте тетракокки – шаро-видные бактерии, соединенные.... .

по две клетки
одиночно
*по четыре
в виде цепочки
в виде виноградной грозди

Раздел 3. распространение микроорганизмов в природе

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Основоположником описательного (морфологического) периода микробиологии является-ся:

Антоний Левенгук
Луи Пастер
Роберт Кох
С. Н. Виноградский
И. И. Мечников

2. Идентифицируйте сапрофитные маслянокислые бактерии:

C1. pasteurianum
C1. butylicum
C1. botulinum
C1. felsineum
C1. tetani

3. Проведите идентификацию стафилококков

двух клеток
одной клетки

четырех клеток

цепочки

*виноградной грозди

Раздел 4. экологические стратегии популяции

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Самойлович в 18 веке изучал возбудителей ### и считал возможность делать предохрани-тельные прививки.

вставьте слово

2. Окрасьте мазок из патологического материала и идентифицируйте микрококки в поле зрения микроскопа.... .

по две клетки

одиночно

по четыре

в виде цепочки

в виде виноградной грозди

3. Проведите идентификацию бактерий по окраске имеющих толстую стенку

по методу Грама

по методу Ольта

по методу Михина

по методу Романовского-Гимзе

всеми перечисленными методами

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-П12.1 ПК-П12.2

Вопросы/Задания:

1. История развития микробиологии. Основные этапы.

2. Физиологический период развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, Р. Коха в развитие микробиологии.

3. Вклад Мечникова и Ценковского в развитие отечественной иммунологии

4. Основные направления исследований С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского

5. Вклад Н.А. Красильникова в развитие микробиологии.

6. Современная систематика микроорганизмов. Иерархия таксонов.

7. Номенклатура.

8. Принципы классификации царства Prokaryotae. Назвать отделы и классы.

9. Методы определения типа клеточной стенки бактерий.

10. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.

11. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.

12. Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.

13. Морфологические группы бактерий.

14. Риккетсии, микоплазмы, хламиидии. Общая характеристика, экология.

15. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.

16. Царство Mycota, отделы и классы.

17. Дрожжи, экологические группы дрожжей.

18. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.

19. Особенности строения клеток микромицетов.

20. Открытие и строение вирусов.

21. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.

22. Молликуты. Экологические ниши и значение.

23. Химический состав клеток микроорганизмов : органогенные элементы, роль серы, фос-фора, микроэлементов .

24. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кис-лот в клетках микробов.

25. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов

26. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.

27. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.

28. Классификация питательных сред, примеры.

29. Механизмы биологического окисления, примеры.

30. Типы биологического окисления, примеры.

31. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
32. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
33. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
34. Способы передачи генетической информации у бактерий.
35. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
36. Молочнокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
37. Маслянокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
38. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
39. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
40. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.

41. Симбиоз ,его формы, экологическое значение, примеры.
42. Антагонизм, его формы, экологическое значение. примеры

43. Антибиотики : открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков. Синтез антибиотиков в почве.

44. Антибиотики бактерий и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.

45. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов.
46. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
47. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
48. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
49. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.

50. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.

51. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.

52. Нитрификация. сущность процесса, возбудители, значение.

53. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.

54. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.

55. Биологические землеудобрительные препараты.

56. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей.

57. Биопрепараты для защиты растений, примеры.

58. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.

59. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы.

60. Биологические механизмы термофилии.

61. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.

62. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.

63. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, гумусообразовании.

64. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.

65. Микрофлора почв различных типов.

66. Влияние способов обработки на микрофлору почвы.

67. Влияние удобрений на микрофлору почвы.

68. Влияние пестицидов на микрофлору почвы.

69. Влияние севооборота и мелиорации на почвенную микрофлору.

70. Методы оценки численности и биомассы микроорганизмов почвы, воды и воздуха.

71. Агрономически полезные формы микроорганизмов, примеры.

72. Коэффициент безопасности, его использование для оценки экологической безопасности применения химпрепараторов в земледелии

73. Микробная сукцессия, ее стадии и их характеристики. Коэффициент сукцессии.

74. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений.

75. Концепции и принципы почвенной микробиологии.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Коростелёва Л. А. Основы экологии микроорганизмов / Коростелёва Л. А., Кощаев А. Г.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. - 978-5-8114-1400-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211103.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Гарицкая М. Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов: учебное пособие / Гарицкая М. Ю., Шайхутдинова А. А., Байтелова А. И.. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 345 с. - 978-5-7410-1492-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/98092.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ТЕРЕХОВ В. И. Физиология бактерий: учеб. пособие / ТЕРЕХОВ В. И., Тищенко А. С., Сердюченко И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 69 с. - 978-5-00097-310-3. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com/> - Лань

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
 2. <http://www.fsvps.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор)
 3. <http://edu.ru/> - Федеральный портал Российской образования
 4. <http://mch.ru/> - Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ
 5. <https://znanium.com/>
- Znanium.com

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.

Лекционный зал
1вм
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Лаборатория
312вм
диапроектор "Лектор 2000" - 1 шт.
диапроектор "Лэти" - 1 шт.
диапроектор "Пеленг" - 1 шт.
диапроектор "Протон" - 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. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, 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 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 плоскостную 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)