

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

Факультет агрохимии и защиты растений
Микробиологии, эпизоотологии и вирусологии



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

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

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра микробиологии, эпизоотологии и вирусологии Яковенко П.П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Микробиологии и, эпизоотологии и вирусологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Шевченко А.А.	Согласовано	25.03.2024, № 7
2	Факультет агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	20.05.2024, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Почвенная микробиология» является: формирование знаний по общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение принципов таксономии, морфологии и физиологии микроорганизмов, их роли в круговороте биогенных веществ, влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов;
- Изучение экологии микроорганизмов (микрофлоры почвы, воды, воздуха);
- Изучение методов микробиологического исследования.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Почвенная микробиология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	41	1		18	22	31	Зачет
Всего	72	2	41	1		18	22	31	

5. Содержание дисциплины

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. Предмет и перспективы развития микробиологической науки	12			6	6	ОПК-1.1
Тема 1.1. Предмет и перспективы развития микробиологической науки	4			2	2	
Тема 1.2. Современная систематика микроорганизмов	4			2	2	
Тема 1.3. Генетика микроорганизмов	4			2	2	
Раздел 2. Физиология микроорганизмов	22			12	10	ОПК-1.1
Тема 2.1. Физиология микроорганизмов	4			2	2	
Тема 2.2. Формы взаимоотношений микроорганизмов	4			2	2	
Тема 2.3. Превращение соединений углерода микроорганизмами	4			2	2	
Тема 2.4. Превращение микроорганизмами соединений азота, серы, фосфора, железа	4			2	2	
Тема 2.5. Микроорганизмы и растения. Биопрепараты в земледелии	3			2	1	
Тема 2.6. Влияние агроприемов на почвенную микрофлору	3			2	1	
Раздел 3. Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории	8		2	4	2	ОПК-1.1
Тема 3.1. Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории.	4		1	2	1	
Тема 3.2. Основные методы микроскопии и исследования клеток микроорганизмов.	4		1	2	1	
Раздел 4. Изучение клеток микроорганизмов	18		9		9	ОПК-1.1
Тема 4.1. Изучение клеток микроорганизмов.	2		1		1	
Тема 4.2. Морфология и строение бактерий.	2		1		1	
Тема 4.3. Изучение морфологии актиномицетов и микромицетов.	2		1		1	
Тема 4.4. Питание микроорганизмов.	2		1		1	
Тема 4.5. Изучение микроорганизмов объектов сре-ды (воздуха, воды, почвы).	2		1		1	

Тема 4.6. Учет результатов микробиологического анализа воздуха, воды, почвы.	2		1		1	
Тема 4.7. Изучение чистой культуры бактерий.	2		1		1	
Тема 4.8. Учет результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам.	2		1		1	
Тема 4.9. Изучение возбудителей спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения.	2		1		1	
Раздел 5. Основные микробиологические процессы в почве	8		5		3	ОПК-1.1
Тема 5.1. Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.	2		1		1	
Тема 5.2. Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.	3		2		1	
Тема 5.3. Изучение микрофлоры фило- и ризопланов растений.	3		2		1	
Раздел 6. Биопрепараты в земледелии	4	1	2		1	ОПК-1.1
Тема 6.1. Биопрепараты в земледелии и защите растений. Определение активности некоторых био-препаратов.	4	1	2		1	
Итого	72	1	18	22	31	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Предмет и перспективы развития микробиологической науки (Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 1.1. Предмет и перспективы развития микробиологической науки (Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

1. Описательный (морфологический) период развития микробиологии.
2. Физиологический период развития микробиологии.
3. Современный этап развития микробиологии.

Тема 1.2. Современная систематика микроорганизмов (Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

1. Понятие о систематике микроорганизмов.
2. Строение бактериальной клетки.
3. Морфология бактерий.
4. Царство Procaryotae. Отделы и классы.
5. Царство Vira. Критерии систематики и размножение вирусов.
6. Царство Mucota. Отделы и классы.

Тема 1.3. Генетика микроорганизмов

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

1. Наследственные факторы микроорганизмов.
2. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации.
3. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генная инженерия в микробиологии.

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

(Лекционные занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Физиология микроорганизмов

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

1. Химсостав клеток микроорганизмов.
2. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.
3. Типы питания и получения энергии микро-организмами.
4. Отношение микроорганизмов к кислороду.
5. Ферменты микроорганизмов.
6. Основные методы культивирования мик-роорганизмов.

Тема 2.2. Формы взаимоотношений микроорганизмов

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

1. Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин.
2. Комменсализм и его характеристика.
3. Мутуалистические отношения.
4. Нейтрализм, амменсализм.
5. Конкуренция.
6. Классификация межвидовых связей в со-обществе.

Тема 2.3. Превращение соединений углерода микроорганизмами

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

1. Общая характеристика процессов броже-ния.
2. Основные типы брожения.
3. Аэробное окисление клетчатки.
4. Неполное окисление и соокисление органи-ческих веществ.

Тема 2.4. Превращение микроорганизмами соединений азота, серы, фосфора, железа

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

1. Основные стадии круговорота азота.
2. Аммонификация, возбудители, значение процесса.
3. Нитрификация, возбудители, значение про-цесса.
4. Денитрификация, возбудители, значение процесса.
5. Азотфиксация, возбудители, значение процесса.
6. Превращение микроорганизмами фосфора, железа и серы.

Тема 2.5. Микроорганизмы и растения. Биопрепараты в земледелии

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Консорция и эдификатор.
2. Эпифитные микроорганизмы растений.
3. Ризосферные микроорганизмы растений.
4. Микориза растений.
5. Биопрепараты в земледелии.

*Тема 2.6. Влияние агроприемов на почвенную микрофлору
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Влияние способов обработки на почвенную микрофлору.
2. Действие удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы.
3. Влияние пестицидов на почвенную микрофлору.
4. Влияние севооборотов и почвоутомление.

Раздел 3. Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории (Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

*Тема 3.1. Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Правила работы в микробиологической лаборатории.
2. Устройство микроскопа и правила работы с ним.
3. Объектив, его виды, характеристика, значение.

*Тема 3.2. Основные методы микроскопии и исследования клеток микроорганизмов.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Основные методы микроскопии.
2. Методы исследования клеток микроорганизмов.

Раздел 4. Изучение клеток микроорганизмов (Лабораторные занятия - 9ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

*Тема 4.1. Изучение клеток микроорганизмов.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Фиксированные препараты микроорганизмов.
2. Методы окраски препаратов микроорганизмов.
3. Классификация красителей.
4. Сущность метода окраски по Граму.

*Тема 4.2. Морфология и строение бактерий.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Морфология шаровидных форм бактерий (зарисовать).
2. Морфология палочковидных форм бактерий (зарисовать).
3. Морфология извитых форм бактерий (зарисовать).
4. Типы жгутикования и механизмы движения бактерий (зарисовать).

*Тема 4.3. Изучение морфологии актиномицетов и микромицетов.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Характеристика актиномицетов и их морфология (зарисовать).
2. Характеристика микромицетов (грибов) и их морфология (зарисовать).
3. Характеристика дрожжей и их морфология (зарисовать).

*Тема 4.4. Питание микроорганизмов.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Классификация питательных сред.
2. Методы стерилизации посуды, питательных сред, инструментов.
3. Оборудование и аппаратура для культивирования микроорганизмов.

*Тема 4.5. Изучение микроорганизмов объектов среды (воздуха, воды, почвы).
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Микробиологический анализ воздуха.
2. Микробиологический анализ воды и почвы.

*Тема 4.6. Учет результатов микробиологического анализа воздуха, воды, почвы.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Подсчет колоний на питательных средах и расчет количества микроорганизмов в 1мЗ.
2. Подсчет колоний на питательных средах и расчет количества микроорганизмов в 1 мл воды или 1 гр. почвы.
3. Пересев бактерий на МПА или МПБ для изучения выделенной чистой культуры.

*Тема 4.7. Изучение чистой культуры бактерий.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Характеристика бактериальных колоний.
2. Описание характера роста бактерий в пробирках на МПА и МПБ.
3. Изучение морфологии чистой культуры бактерий.
4. Проведение определения чувствительности чистой культуры бактерий к антибиотикам.

*Тема 4.8. Учет результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Общая характеристика антибиотиков.
2. Свойства антибиотиков.
3. Учет чувствительности бактерий к антибиотикам

*Тема 4.9. Изучение возбудителей спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Возбудители спиртового брожения.
2. Возбудители молочнокислого брожения.
3. Возбудители маслянокислого брожения.

Раздел 5. Основные микробиологические процессы в почве
(Лабораторные занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

*Тема 5.1. Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.
(Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Основные стадии превращения соединений азота с участием микроорганизмов.
2. Постановка опыта по выявлению основных микробиологических процессов в почве.
3. Постановка опыта по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы.
4. Постановка опыта по выявлению нитрифицирующей активности почвы.
5. Постановка опыта по выявлению денитрифицирующей активности почвы.
6. Постановка опыта по выделению свободно живущих азотфиксаторов из почвы.
7. Постановка опыта по выделению аэробных окислителей клетчатки из почвы.
8. Изучение процесса мобилизации фосфора из органических фосфатов.

*Тема 5.2. Изучение основных микробиологических процессов в почве: аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, окисления клетчатки.
(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Основные стадии превращения соединений азота с участием микроорганизмов.
2. Постановка опыта по выявлению основных микробиологических процессов в почве.
3. Постановка опыта и учет по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы.
4. Постановка опыта и учет нитрифицирующей активности почвы.
5. Постановка опыта и учет денитрифицирующей активности почвы.
6. Постановка опыта по выделению свободно живущих азотфиксаторов из почвы и учет опыта.
7. Постановка опыта и учет выделения аэробных окислителей клетчатки из почвы.
8. Изучение процесса мобилизации фосфора из органических фосфатов и его учет.

Тема 5.3. Изучение микрофлоры филло- и ризопланов растений.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Сущность метода последовательного отмывания корней (по Теппер).
2. Проведение учета микрофлоры филло- и ризопланов растений.

Раздел 6. Биопрепараты в земледелии

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 6.1. Биопрепараты в земледелии и защите растений. Определение активности некоторых био-препаратов.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1. Биопрепараты для борьбы с фитопатогенами.
2. Характеристика бактериальных препаратов.
3. Характеристика вирусных препаратов.
4. Характеристика грибных препаратов.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Предмет и перспективы развития микробиологической науки

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Общая микробиология

1. Студенту дали задание окрасить культуру стрептококка простым методом и по методу Грама. Какой краситель при простом методе он должен применять, чтобы цвет бактерий соответствовал цвету окраски по Граму и какой это должен быть цвет?
2. При окраске мазка из чистой культуры бацилл по методу Златогорова и его микро-скопировании студент обнаружил мелкие кокковидные формы микроорганизмов фиолетового цвета. Что это за микроорганизмы? Была ли нарушена последовательность окраски спорообразующих бактерий по методу Златогорова?
3. Студенту дано задание определить подвижность выделенных бактерий методом Шукевича. Каким образом проводится данное исследование?
4. При микроскопии мазка из гноя, взятого из раны наружных покровов собаки, в результате окраски по Граму, обнаружены Грам(-) палочки разной величины, расположенные одиночно. Дайте морфологическое название выделенным микроорганизмам и опишите дальнейшие ваши действия.
5. Студент после работы не удалил иммерсионное масло с объектива микроскопа и оно засохло. Что нужно сделать, чтобы привести объектив в рабочее состояние?
6. Студент при изготовлении мазка из бактериальной культуры допустил ошибку, которая привела к тому, что при микроскопии мазка не были обнаружены бактерии. Какая ошибка была допущена?
7. Культура кишечной палочки в окраске по Граму получилась фиолетового цвета. Была ли нарушена методика окраски?

8. Студенту дали задание окрасить культуру стрептококка простым методом и по методу Грама. Какой краситель при простом методе он должен применять, чтобы цвет бактерий соответствовал цвету окраски по Граму и какой это должен быть цвет?
9. Студент окрасил мазок из чистой культуры микобактерий по методу Циля-Нильсена. При микроскопии мазка в поле зрения были обнаружены палочки синего цвета. Была ли нарушена методика окраски кислотоустойчивых бактерий по методу Циля-Нильсена?
10. Какого цвета будут споры и вегетативные клетки споровой культуры бактерий, если их окрасить по методу Циля-Нильсена? Почему?

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

Раздел 3. Организация, оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

Раздел 4. Изучение клеток микроорганизмов

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

Раздел 5. Основные микробиологические процессы в почве

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

Раздел 6. Биопрепараты в земледелии

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК:

Вопросы/Задания:

1. Описательный (морфологический) период развития микробиологии: работы Антони ван Левенгука.
2. Описательный (морфологический) период развития микробиологии: работы М. М. Тереховского, Д.С. Самойловича, П. Ф. Горяинова, Ф. Кона, К. Негели.
3. Физиологический период развития микробиологии: работы Луи Пастера, Роберта Коха, Д.И.Ивановского.

4. Физиологический период развития микробиологии: работы М.Бейеринка, Д.Фехера, С.Ваксмана, Л.С. Ценковского, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского.

5. Современный этап развития микробиологии.

6. Понятие о систематике микроорганизмов.

7. Строение бактериальной клетки.

8. Морфология бактерий.

9. Царство Procaryotae. Отделы и классы.

10. Царство Mucota. Отделы и классы.

11. Роль воды в жизни клетки.

12. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.

13. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.

14. Виды энергии.

15. Донор электронов.

16. Источник углерода.

17. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду.

18. Ферменты микроорганизмов, их значение в жизни клетки.

19. Химический состав клеток микроорганизмов.

20. Практическое использование ферментов в жизни человека.

21. Основные методы культивирования микроорганизмов.

22. Фазы развития микробной популяции.

23. Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин.

24. Комменсализм и его характеристика.

25. Мутуалистические отношения.

26. Нейтрализм, аменсализм.

27. Конкуренция.

28. Классификация межвидовых связей в сообществе.
29. Общая характеристика процессов брожения.
30. Царство Mycota. Отделы и классы.
31. Характеристика спиртового и молочнокислого брожения.
32. Характеристика маслянокислого, пропионового, ацетобутилового брожений.
33. Процесс образование уксусной кислоты, брожение пектиновых веществ.
34. Аэробное окисление клетчатки.
35. Неполное окисление и соокисление органических веществ.
36. Основные стадии круговорота азота.
37. Аммонификация, возбудители, значение процесса.
38. Нитрификация, возбудители, значение процесса.
39. Денитрификация, возбудители, значение процесса.
40. Азотфиксация, возбудители, значение процесса.
41. Превращение микроорганизмами фосфора, железа и серы.
42. Консорция и эдификатор.
43. Эпифитные микроорганизмы растений.
44. Ризосферные микроорганизмы растений.
45. Микориза растений.
46. Биопрепараты в земледелии
47. Роль бактерий (нитрифицирующих, азотфиксирующих, гетеротрофных) в почвооб-разовании.
48. Роль грибов, водорослей, лишайников в почвообразовании.
49. Микрофлора почв.
50. Влияние способов обработки на почвенную микрофлору
51. Действие органических и минеральных удобрений на микроорганизмы и плодородие почвы.

52. Влияние пестицидов на почвенную микрофлору
53. Влияние севооборотов и почвоутомление.
54. Правила работы в микробиологической лаборатории.
55. Правила работы с микроскопом.
56. Значение микроскопа, общая характеристика, методы микроскопии.
57. Устройство микроскопа.
58. Микроскопическая картина шаровидных форм бактерий (зарисовать).
59. Основные методы микроскопии.
60. Сущность микроскопии в темном поле.
61. Сущность фазово-контрастной микроскопии.
62. Сущность люминесцентной (флуоресцентной) микроскопии
63. Сущность электронной микроскопии
64. Сущность витальной окраски.
65. Сущность метода раздавленной капли
66. Сущность метода висячей капли.
67. Методы приготовления препаратов и окраски микроорганизмов
68. Подвижные формы бактерий рода *Clostridium*.
69. Формы и расположение спор у бацилл и клостридий (зарисовать)
70. Фиксированные препараты микроорганизмов
71. Классификация красителей.
72. Окраска микроорганизмов по Грамму.
73. Характеристика актиномицетов.
74. Морфология микромицетов
75. Классификация питательных сред. Примеры.
76. Классификация методов стерилизации.

77. Понятие: стерилизация, пастеризация, дезинфекция.
78. Оборудование и аппаратура для культивирования микроорганизмов.
79. Основные методы исследования анализа воздуха.
80. Микробиологический анализ почвы методом разведений и посева.
81. Микрофлора зубного налета.
82. Расчет количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха, по Омельянскому В.Л.
83. Микробиологические показатели загрязненности воды.
84. Показатели чистоты почвы.
85. Понятие чистой культуры. Выделение чистой культуры. Описание характера роста культуры.
86. Антибиотики. Свойства антибиотиков.
87. Продуценты антибиотиков
88. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
89. Возбудители молочнокислого брожения. Примеры.
90. Возбудители маслянокислого брожения. Примеры.
91. Возбудители спиртового брожения. Примеры.
92. Биологические земледобриательные препараты, примеры
93. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галлофилы.
94. Основные типы брожения, химизм, возбудители, значение.
95. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
96. Метановое брожение – возобновляемый источник энергии, химизм, возбудители.
97. Микрофлора почв различных типов.
98. Влияние удобрений на микрофлору почвы.
99. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.

100. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.

101. Методика постановки опыта по выделению аммонифицирующих микроорганизмов из почвы.

102. Методика постановки опыта по выявлению нитрифицирующей активности почвы.

103. Постановка опыта по выявлению денитрифицирующей активности почвы.

104. Постановка опыта выделения свободно живущих азотфиксаторов из почвы.

105. Постановка опыта по выделению аэробных окислителей клетчатки из почвы.

106. Процесс мобилизации фосфора из органических фосфатов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Микробиология / Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ибрагимова А. И.. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 496 с. - 978-5-8114-8107-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171851.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ПЕСТУНОВА С.А. Химия и микробиология воды: учеб. пособие / ПЕСТУНОВА С.А., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 204 с. - 978-5-00097-402-5. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Кисленко, В.Н. Микробиология: Учебник / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 272 с. - 978-5-16-102155-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1009/1009634.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Госманов Р. Г. Микробиология и иммунология / Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. - 978-5-8114-1440-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/211310.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ

2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

3. <https://znanium.com/>

- Znanium.com

4. <https://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
5. <http://www.vidal.ru/veterinar> - VIDAL – справочник лекарственных средств
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

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.

Научная лаборатория

310вм

автоклав ВК-75 - 1 шт.

видеокамера „НІТАСІ,, - 1 шт.

инкубатор ПТИЧКА-100 - 1 шт.

317вм

РН-метр 150 - 1 шт.

РН-метр 340 - 1 шт.

весы Т-5000 - 1 шт.

весы электронные ViBRA AJH-220CE Япония - 1 шт.

ИФА-анализат. STAT FAX 2100 без вн. принтера - 1 шт.

лаборатория микробиологическая - 1 шт.

облучатель кварцевый - 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.

1. УП для лабораторно-практических занятий "Микробиология". А.А. ШЕВЧЕНКО, Л.В. ШЕВЧЕНКО

<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=1264>

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 объем 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 зачетных 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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП 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 плоскочечную 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», «проектор» 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, отчетливо, 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 плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого

ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального 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; чёткость 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 (называние 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)

