**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ**
**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
(должность)
(ФИО)
_____2026 г.

# ПРЕДМЕТНЫЙ МОДУЛЬ
# Микробиология с основами вирусологии

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа психологии и педагогики**

Учебный план b440301_24_3 ПО Биология.plx
Направление 44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Практические | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,1 | 48,1 | 48,1 | 48,1 |
| Сам. работа | 59,9 | 59,9 | 59,9 | 59,9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
*кандидат биологических наук, доцент, Великородова М.Я.* _____

Рецензент(ы):
*Бронникова Камилла Олеговна* _____

Согласовано РОП:
_____

Рабочая программа дисциплины
**Микробиология с основами вирусологии**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.01 – РФ, 550100 - КР Педагогическое образование
профиль «Биология» (в билингвальной образовательной среде)
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании _____

Протокол от 18.09.2025 г. № 2
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Руководитель подразделения: Баудинова Наргиз Акбаровна

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
# к рабочей программе дисциплины (модуля)

**Микробиология с основами вирусологии**

*наименование дисциплины*

| № п/п | Основание внесения изменения | Раздел/ пункт | Содержание изменения |
|---|---|---|---|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | формирование систематизированных знаний и умений в области микробиологии, связанных с особенностями жизнедеятельности микроорганизмов; изучение основных понятий и методов микробиологии, вопросов метаболизма бактерий, их роста, размножения, вопросов систематики, вопросов решения проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения, охраны окружающей среды с использованием микроорганизмов в современных биотехнологиях. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.14 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Возрастная анатомия и физиология |
| 2.1.2 | Методика обучения биологии |
| 2.1.3 | Анатомия и морфология растений |
| 2.1.4 | Зоология беспозвоночных |
| 2.1.5 | Цитология |
| 2.1.6 | Систематика растений и грибов |
| 2.1.7 | Гистология с основами эмбриологии |
| 2.1.8 | Зоология позвоночных |
| 2.1.9 | Анатомия и морфология человека |
| 2.1.10 | Физиология человека и животных |
| 2.1.11 | Физиология растений |
| 2.1.12 | История биологии |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Предметный модуль |
| 2.2.2 | Методика обучения биологии |
| 2.2.3 | Образовательные технологии в процессе обучения биологии |
| 2.2.4 | Решение профессиональных задач учителя биологии |
| 2.2.5 | Гистология с основами эмбриологии |
| 2.2.6 | Биотехнология |
| 2.2.7 | Молекулярная биология |
| 2.2.8 | Биологические основы сельского хозяйства |
| 2.2.9 | Современные проблемы эволюции |
| 2.2.10 | Биохимия |
| 2.2.11 | Физиология растений |
| 2.2.12 | Физиология человека и животных |
| 2.2.13 | Генетика |
| 2.2.14 | Теория эволюции |
| 2.2.15 | Физика биологических процессов |
| 2.2.16 | Биоэкология |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Основные группы микроорганизмов и вирусов, их строение, функции и значение. |
| Уровень 2 | Роль микроорганизмов в природе, жизни человека и образовании. |
| Уровень 3 | Принципы преподавания микробиологии и вирусологии в системе педагогического образования. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Применять микробиологические знания при объяснении природных явлений и биологических закономерностей. |
| Уровень 2 | Использовать научные знания для формирования у обучающихся целостной картины живой природы. |
| Уровень 3 | Организовывать учебный процесс с опорой на современные научные данные о микромире. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Методами подбора и адаптации научного материала для учебных целей. |

| | |
|---|---|
| Уровень 2 | Навыками проведения элементарных микробиологических демонстраций и экспериментов. |
| Уровень 3 | Приёмами научно-методического анализа учебного материала по микробиологии. |

| **ПК-4: Способен разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы в соответствии с потребностями различных социальных групп** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Социальное и культурное значение микробиологических открытий. |
| Уровень 2 | Основные направления санитарного и просветительского образования. |
| Уровень 3 | Принципы организации научно-популярных мероприятий биологической тематики. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Разрабатывать и проводить культурно-просветительские проекты (выставки, лекции, акции), связанные с микробиологией. |
| Уровень 2 | Адаптировать научный материал о вирусах и микробах для аудитории разного уровня подготовки. |
| Уровень 3 | Использовать современные медиа и интерактивные формы в просветительской деятельности. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками популяризации научных знаний среди школьников и широкой общественности. |
| Уровень 2 | Приёмами интеграции микробиологических тем в внеклассную и проектную работу. |
| Уровень 3 | Методами междисциплинарного взаимодействия при реализации культурно-просветительских программ. |

| **ПК-5: Способен к самообразованию, стремится к повышению профессиональной квалификации, самореализации и самоорганизации** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Источники и современные направления развития микробиологии и вирусологии. |
| Уровень 2 | Основы научных исследований и академической этики. |
| Уровень 3 | Способы организации самостоятельной учебной и исследовательской деятельности. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Находить, анализировать и систематизировать научную информацию по микробиологии. |
| Уровень 2 | Планировать собственное профессиональное развитие и обучение. |
| Уровень 3 | Применять новые знания в педагогической практике. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Навыками самоорганизации и научного поиска. |
| Уровень 2 | Методами критического анализа и отбора актуальных источников информации. |
| Уровень 3 | Приёмами саморефлексии и самооценки педагогической деятельности. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - основные разделы современной микробиологии, историю развития микробиологии, роль микробиологии в комплексе биологических наук, особенности морфологии, физиологии и воспроизведения прокариот, принципы классификации, номенклатуру, систематику, роль микроорганизмов в эволюционном процессе. |
| 3.1.2 | - особенности морфологии, физиологии и воспроизведения прокариот, вирусов, важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, роль микроорганизмов в эволюционном процессе, их глобальную роль в природе и практических сферах деятельности человека, основные микробиологические методы и область их применения, правила работы в микробиологической лаборатории. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - применять научные знания в области микробиологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности. |
| 3.2.2 | - применять научные знания в области микробиологии в учебной и профессиональной деятельности, готовить питательные среды, препараты микроорганизмов, методами работы с микроорганизмами, методами микроскопирования, выполнять лабораторные опыты, проектировать исследовательские работы в профессиональной деятельности, объяснять наблюдения, формулировать выводы по результатам исследований. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - владеет теоретическими знаниями дисциплины, методами работы с препаратами клеток, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности. |

| | |
|---|---|
| 3.3.2 | - владеет теоретическими знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и распространении микроорганизмов, о роли в природе и их практической значимости, навыками организации и проведения микробиологических опытов и наблюдений. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Лекционные занятия** | | | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи микробиологии; ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии. Связь микробиологии с другими науками. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | 1 | | лекция-дискуссия |
| 1.2 | Специфические особенности строения бактериальной клетки. Морфологическое разнообразие бактерий. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | 1 | | мозговой штурм |
| 1.3 | Химический состав, строение и функции клеточной стенки бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | 1 | | лекция-презентация |
| 1.4 | Методы изучения клеток бактерий. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | 1 | | проблемная лекция |
| 1.5 | Приготовление микробиологических препаратов. Методы окрашивания бактериальных клеток и их назначение. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | лекция-обзор |
| 1.6 | Систематика прокариот. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | лекция с элементами дискуссии |
| 1.7 | Основные таксономической категории. Номенклатура. Принципы классификации: естественная, искусственная. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | мультимедийная лекция |
| 1.8 | Пути клеточной эволюции. Идентификация микроорганизмов. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | мозговой штурм |
| 1.9 | Основные признаки разделения микроорганизмов на группы. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | проблемная лекция |
| 1.10 | Бактериофаги, вирусы. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | лекция-презентация |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.11 | Группы фотосинтезирующих бактерий. Пурпурные бактерии. Зеленые серобактерии. Гелиобактерии. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | лекция-дискуссия |
| 1.12 | Основные филогенетические группы архей. /Лек/ | 6 | 2 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | мозговой штурм |
| 1.13 | /КрТО/ | 6 | 0,1 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | |
| | **Раздел 2. Практические занятия** | | | | | | | |
| 2.1 | Питание микроорганизмов. Потребность в биогенных элементах. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа в парах |
| 2.2 | Механизм поступления питательных веществ в клетку. Типы питания микроорганизмов. Способы обеспечения энергией. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа в мини-группах |
| 2.3 | Роль АТФ, способы ее образования. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | круглый стол |
| 2.4 | Аэробное дыхание. Полное и не полное окисление субстратов. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа в группах |
| 2.5 | Анаэробное дыхание. Нитратредукция, денитрификация, сульфатредукция. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | защита презентаций |
| 2.6 | Виды брожения. Ассимиляция углекислого газа автотрофами и гетеротрофами. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | практикум |
| 2.7 | Восстановительные циклы. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа в малых группах |
| 2.8 | Микроорганизмы и эволюционный процесс. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | семинар-обсуждение |
| 2.9 | Решение проблемы белкового дефицита микробиологическим способом. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | коллоквиум |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.10 | Пищевая микробиология. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа с таблицами |
| 2.11 | Микробиологические подходы к проблемам охраны окружающей среды. /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа в парах |
| 2.12 | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | рефлексия |
| | **Раздел 3. Самостоятельная работа** | | | | | | | |
| 3.1 | Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения /Ср/ | 6 | 12 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | составление схем и таблиц |
| 3.2 | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов /Ср/ | 6 | 12 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | работа с тестами |
| 3.3 | Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы /Ср/ | 6 | 12 | ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | подготовка к коллоквиуму |
| 3.4 | Типы питания. Аэробное и анаэробное дыхание /Ср/ | 6 | 12 | ПК-5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | подготовка индивидуальн ого проекта |
| 3.5 | Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов /Ср/ | 6 | 11,9 | ОПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 | | | подготовка отчета и презентации |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы для устного опроса
1. Методы приготовления препаратов и методы окрашивания клеток.
2. Питательные среды и их приготовление. Элективные среды.
3. Методы стерилизации.
4. Методы хранения микроорганизмов.
5. Деление и способы размножения микроорганизмов.
6. Методы получения чистых, смешанных и накопительных культур.
7. Культивирование микроорганизмов. Особенности роста микроорганизмов на твердых и жидких питательных средах.
8. Влияние температуры, концентрации среды, факторов роста на процессы роста при культивировании микроорганизмов.
9.Разнообразие микроорганизмов и принципы построения их классификации.
10. Морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические признаки прокариот.
11. Основные филогенетические группы архей.
12. Основные филогенетические группы прокариот.

Примерные тестовые задания для текущей аттестации
1 Открытие возбудителя мозаичной болезни табака принадлежит
(один ответ)

1) Л.Пастеру
2) Д.И. Данилевскому
3) И.И.Мечникову
4) Р.Коху
2 Для клеточной стенки Г- отрицательных бактерий характерно:
(один ответ)
1) Содержание муреина до 70%
2) Содержание липополисахаридов
3) Содержание полимеров тейхоевых кислот
4) Содержание в муреиновом слое Д-аминокислот
3 Укажите локализацию наследственной информации бактериальной клетки:
(один ответ)
1) ЦПМ
2) Рибосома
3) Генофор
4) Мезосомы
4 Какие структуры бактерий определяют способность прикрепления к поверхности клеток:
(один ответ)
1) Капсулы
2) Пермеазы
3) Жгутики
4) Липосомы
5 Какие структуры обязательны для обычных бактериальных клеток:
(один ответ)
1) Жгутики
2) Споры
3) Капсулы
4) Генофор
6 Пенициллин вызывает гибель клетки за счет:
(один ответ)
1) Нарушение процесса образования клеточной стенки
2) Блокировки проницаемости ЦПМ
3) Разрушения белков клетки
4) Разрушения нуклеоида
7. Прокариоты отличаются от эукариот
(один ответ)
1) Строением генетического аппарата
2) Способом размножения
3) Наличием органелл
4) Все варианты верны
8. Укажите способ полной стерилизации материала:
(один ответ)
1) Обработка паром под давлением
2) Пастеризация
3) Обработка антисептиком
4) Фильтрация
9 Для выделения определенных культур используют:
(один ответ)
1) Метод накопительных культур
2) Метод получения смешанных культур
3) Метод получения чистых культур
4) Метод получения интактных клеток
10 Стационарная фаза роста характеризуется:
(один ответ)
1) Использованием запасных веществ клетки
2) Влиянием продуктов метаболизма
3) Уменьшением скорости роста
4) Все варианты верны
11 Максимальная скорость деления характерна для :
(один ответ)
1) Лаг- фазы
2) Стационарной фазы
3) Экспоненциальной фазы
4) Все варианты верны
12 Для определения числа клеток микроорганизмов используется:
(один ответ)
1) Камера Горяева
2) Нефелометрический метод

3) Чашечный способ Коха
4) Все варианты верны

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

не предусмотрено

**5.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы на зачет
1. Микробиология, предмет и задачи.
2. Методы и объекты микробиологии.
3. Методы стерилизации питательных сред, инструментов, посуды, поверхностей.
4. Правила работы в микробиологической лаборатории.
5. Строение прокариотной клетки.
6. Специфичность строения клеток прокариот.
7. Специализированные клетки бактерий.
8. Внутриклеточные включения. Пигментные вещества.
9. Строение клеточной стенки Г+ и Гбактерий.
10. Систематика микроорганизмов. Основы таксономии.
11. Принципы классификации микроорганизмов. Основные признаки.
12. Характеристика основных филогенетических групп бактерий.
13. Характеристика основных филогенетических групп архей.
14. Признаки идентификации микроорганизмов.
15. Вирусы. Бактериофаги. Строение, размеры, свойства.
16. Питание микроорганизмов. Типы питания. Потребность в биогенных элементах.
17. Питательные среды. Принципы составления питательных сред.
18. Транспорт питательных веществ в клетку.
19. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
20. Деление и размножение микроорганизмов.
21. Способы культивирования микроорганизмов.
22. Рост микроорганизмов в непрерывной культуре.
23. Рост микроорганизмов в периодической культуре. Кривая роста.
24. Способы получения чистой, накопительной и смешанной культур микроорганизмов.
25. Способы обеспечения клеток энергией.
26. Аэробное дыхание. Полное и неполное окисление субстратов.
27. Характеристика микроорганизмов, окисляющих органические вещества (белки, углеводы, липиды, ) в присутствии кислорода.
28. Окисление неорганических субстратов (восстановленных соединений серы, азота, водорода, железа и др.).
29. Основные группы (хемолитотрофных) бактерий и архей.
30. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.
31. Анаэробное дыхание.
32. Нитратное дыхание (диссимиляционная нитратредукция и денитрификация)
33. Сульфатное дыхание.
34. Карбонатное дыхание.
35. Брожение. Виды брожения.
36. Молочнокислое брожение. Продуценты.
37. Ацетобутиловое брожение. Продуценты.
38. Маслянокислое брожение. Продуценты.
39. Спиртовое брожение. Продуценты.
40. Образование энергии в процессе брожения.
41. Фотосинтез. Характеристика фотосинтезирующих бактерий.
42. Пигменты фотосинтезирующих бактерий.
43. Строение фотосинтетического аппарата.
44. Фотосинтез с выделением и без выделения O2. Электронно-транспортная цепь.
45. Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредуция.
46. Усвоение атмосферного азота. Характеристика азотфиксаторов.
47. Биосинтетические процессы. Ассимиляция CO2 автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами.
48. Рибулезодифосфатный путь и цикл трикарбоновых кислот в биосинтетических процессах.
49. Синтез основных биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, углеводов. Вторичные метаболиты.
50. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.
51. Взаимодействие микроорганизмов с человеком.
52. Взаимодействие микроорганизмов с животными.
53. Взаимодействие микроорганизмов с растениями.
54. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Теория симбиогенеза.
55. Решение энергетических проблем с использованием микроорганизмов.
56. Решение проблем продовольствия с использованием микроорганизмов.
57. Решение проблем здравоохранения с использованием микроорганизмов.
58. Решение проблем охраны окружающей среды с использованием микроорганизмов.

| 5.4. Перечень видов оценочных средств |
|---|
| Примерные вопросы для устного опроса<br>Примерные тестовые задания<br>Контрольные вопросы для зачета |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | К.Д. Пяткин, Ю.С. Кривошеин | Микробиология (с вирусологией и иммунологией): Учебник для медвузов | |
| Л1.2 | Лебедев В. Н. | Микробиология с основами вирусологии. Часть I. Основы общей вирусологии | 2014 |
| Л1.3 | Кузнецова Е. А., Князев А. А. | Микробиология. Часть 1 | 2017 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Куранова Н. Г., Купатадзе Г. А. | Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка | 2013 |
| Л2.2 | Сакович Г. С., Безматерных М. А. | Микробиология. Часть I | 2013 |
| Л2.3 | Сакович Г. С., Безматерных М. А. | Микробиология. Часть II | 2013 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Лебедев В. Н. | Тестовые задания по микробиологии: Методическое пособие для студентов биологических специальностей | Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена 2014 |
| Л3.2 | Лебедев В. Н. | Микробиология с основами вирусологии. Часть I. Основы общей вирусологии | 2014 |
| Л3.3 | Алёхина Г. П. | Микробиология с основами вирусологии: Методические указания к лабораторным занятиям | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ 2003 |

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Для организации изучения дисциплины используются традиционные образовательные технологии, ориентированные на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде. Лекционный материал предоставляется обучающимся с использованием мультимедийного оборудования. К традиционным образовательным технологиям относятся: пояснительно-иллюстративные лекционные занятия; объяснительно-разъяснительные практические занятия; Инновационные образовательные технологии: занятия в интерактивной форме формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных ситуационных задач. В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы обучения: беседы, анализ конкретных ситуаций, развивающее обучение, объяснительно-иллюстративное обучение, деловые и ролевые игры, лекции с элементами дискуссий, проблемного изложения материала. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% от аудиторных занятий. Инновационные образовательные технологии включают в себя 5 деловых игр, контроль которых производится в виде выполнения самостоятельной работы в виде ситуационных задач на практическом занятии; Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов, включая видеофильмы для выполнения заданий практических занятий и самостоятельной работы. |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Биология для студентов: https://vk.com/topic-50931475_27970333 |
| 6.3.2.2 | www.studentlibrary.ru/catalogue/ed_med_hi/0013.html |
| 6.3.2.3 | Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 6.3.2.4 | Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru |
| 6.3.2.5 | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru/ |
| 6.3.2.6 | КиберЛенинка. http://cyberleninka.ru/ |
| 6.3.2.7 | MedLinks.ru http://www.medlinks.ru/ |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 7.1 | Лекционная аудитория. Компьютерный класс на 20 посадочных мест для проведения практических занятий и выполнения студентами самостоятельной работы с подключением к сети Интернет. Учебные аудитории для проведения практических занятий. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, переносной экран, лазерная указка). Маркерная и мультимедийная доски. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Подготовка к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом. Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.