

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**Институт естественных наук**

**Кафедра биологии и биоинженерии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ**

Наименование

дисциплины (модуля): **Основы систематики микроорганизмов**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024– 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчик: доцент, к.б.н. Срослова Г.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель** учебной дисциплины - сформировать у студентов представление об особенностях жизнедеятельности и организации прокариотических и эукариотических микроорганизмов и их положении в общей системе органического мира.

### **Задачи дисциплины:**

- рассмотреть принципы и подходы, используемые в современной классификации микроорганизмов;
- ознакомить с общей характеристикой основных высших таксонов и современными представлениями о систематике и номенклатуре микроорганизмов;
- изучить физиолого-биохимические, морфологические, генетические, экологические особенности и роль в природе представителей важнейших групп микроорганизмов;

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Основы систематики микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

### **ПК-4 Способен участвовать в разработке новой биотехнологической продукции**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции.

Студент должен уметь:

применять инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции.

Студент должен владеть навыками:

разработки технологических процессов по выпуску готовой продукции в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации с использованием стандартного программного обеспечения при разработке технологической части проектов для производства биотехнологической продукции.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Практические	68	68
Лекции	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Экзамен	36	+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание дисциплины: Лекции (34 ч.)

###### Седьмой семестр. (34 ч.)

###### Тема 1.1. Общая характеристика микроорганизмов (2ч)

Основные отличия клеток эукариотических микроорганизмов от прокариотических. Важнейшие группы микроорганизмов и научное обоснование отнесения простейших, микроскопических водорослей, грибов и грибоподобных организмов к эукариотическим микроорганизмам.

###### Тема 1.2. Принципы классификации микроорганизмов (2ч)

Филогенетическая (естественная) и фенетическая (искусственная) классификация. Критерии систематики. Генетические критерии систематики: определение относительного содержания ГЦ-пар в ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот, определение нуклеотидных последовательностей в молекулах ДНК или РНК (секвенирование), применение генных (ДНК-зондов), полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ ДНК, методы генетического анализа. Фенотипические критерии систематики. Серологические критерии систематики.

###### Тема 2.1. Грамотрицательные протеобактерии (4ч)

Пурпурные бактерии, их характеристика, систематика и распространение в природе. Фотореакции у пурпурных бактерий.

Хемолитотрофные бактерии. Основные группы хемолитотрофных бактерий. Распространение и роль в природе. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика. Процесс нитрификации и его роль в круговороте веществ в природе. Характеристика бесцветных серобактерий, их распространение в природе. Железобактерии и другие металлокисляющие бактерии, их характеристика. Водородные и карбоксидобактерии (карбокситрофные бактерии), их характеристика и распространение в природе.

Псевдомонады и родственные бактерии. Систематика, основные свойства важнейших представителей. Род *Pseudomonas*: систематика, биохимические особенности, роль в природе и практическое значение. Бактерии рода *Pseudomonas* - продуценты пигментов и антибиотических веществ. Патогенные представители.

Энтеробактерии и родственные бактерии. Систематика, основные свойства важнейших представителей. Распространение в природе. Брожение смешанного типа. Характеристика представителей рода семейства *Enterobacteriaceae*. Бактерии *E.coli* - объекты интенсивного лабораторного исследования.

Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие, симбиотические и ассоциативные азотфиксирующие бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе. Практическое значение азотфиксирующих бактерий, их роль в круговороте азота в природе. Химизм фиксации молекулярного азота. Генетический контроль фиксации молекулярного азота у бактерий. Метилотрофные бактерии. Общая характеристика метилотрофных бактерий. Распространение в природе. Систематика и основные свойства облигатных метилотрофных бактерий. Систематика и основные свойства факультативных метилотрофных бактерий. Ассимиляция одноуглеродных соединений метилотрофными бактериями по рибулозомонофосфатному, рибулозобифосфатному и сериновому путям. Практическое значение метилотрофных бактерий.

Спириллы и родственные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

Почкующиеся и стебельковые бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе.

Миксобактерии: характеристика, распространение в природе.

Риккетсии: характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

Грамотрицательные аэробные кокки и родственные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

Тема 2.2. Грамотрицательные бактерии других филогенетических ветвей (филумов) (4ч)

**Цианобактерии:** систематика, характеристика биологических свойств и физиологические особенности, распространение в природе. Оксигенный фотосинтез у цианобактерий.

**Зеленые бактерии:** систематика, характеристика, распространение в природе. Аноксигенный фотосинтез у зелёных бактерий.

**Спирохеты:** систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

**Хламидии:** систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

**Цитофаги:** систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

**Бактероиды:** систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

**Флавобактерии:** систематика, характеристика, распространение в природе, патогенные представители.

**Деинококки:** систематика, характеристика, распространение в природе.

**Фузобактерии:** систематика, характеристика, распространение в природе.

**Термотоги:** систематика, характеристика, распространение в природе.

**Планктомицеты:** систематика, характеристика, распространение в природе

Тема 2.3. Грамположительные бактерии, не образующие эндоспоры (2ч)

Молочнокислые бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение. Молочнокислое брожение. Патогенные представители и их факторы вирулентности.

Стафилококки: систематика, характеристика, распространение в природе. Патогенные представители, заболевания, вызываемые ими, и факторы вирулентности.

Микоплазмы: систематика и биологические свойства. Патогенные представители. Факторы вирулентности фитопатогенных микоплазм и микоплазм патогенных для человека и животных. Распространение в природе. Практическое значение.

#### Тема 2.4. Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры (2ч)

Систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение. Патогенные представители.

Гелиобактерии: систематика и распространение в природе.

Аноксигенный фотосинтез у гелиобактерий.

#### Тема 2.5. Актинобактерии (2ч)

Коринеформные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение.

Пропионовокислые бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение. Пропионовокислое брожение.

Актиномицеты: систематика актиномицетов и характеристика их биологических свойств. Нокардиоформные актиномицеты, актинопланы, стрептомицеты, мадурамицеты, роды с многогнездными спорангиями и другие актиномицеты. Распространение, роль в природе и практическое значение.

Микобактерии: систематика, характеристика, распространение в природе. Патогенные представители микобактерий. Факторы вирулентности

#### Тема 2.6. Археи (2ч)

Отличие архей от бактерий и эукариот. Характеристика основных физиологических групп архей. Распространение и роль в природе, практическое использование. Бесхлорофильный фотосинтез у экстремально галофильных архей

#### Тема 3.1. Гетеротрофные протисты (2ч)

Краткая характеристика основных групп простейших в соответствии с современной классификацией; их клеточное строение, способы размножения, жизненные циклы, физиолого-биохимические особенности, основные типы питания и области распространения на примере важнейших представителей каждого типа. Протисты как объект научных исследований и их практическое значение.

#### Тема 3.2. Микроскопические водоросли (2ч)

Общая характеристика микроскопических водорослей как эукариотических микроорганизмов. Основные признаки, отличающие водоросли от высших растений и животных. Структурное разнообразие водорослей, организация фотосинтетического аппарата, способы размножения, места обитания. Систематическое положение и краткая характеристика основных отделов микроскопических водорослей с учетом их морфологических и физиологических особенностей и циклов развития. Использование одноклеточных водорослей как модельных объектов в научных исследованиях. Значение водорослей в народном хозяйстве.

#### Тема 3.3. Грибоподобные организмы (2ч)

Настоящие слизевики. Прimitивная организация группы микроорганизмов, близких к грибам, и их систематика. Особенности строения и качественный состав вегетативного тела слизевиков. Плазмодий и склеродий. Особенности полового и бесполого размножения слизевиков. Сапротрофные и фитопатогенные формы миксомицетов.

Плазмодиофоромикоты. Общая характеристика плазмодиофоромикот как облигатных внутриклеточных паразитов. Систематическое положение. Стадии и особенности циклов развития важнейших представителей. Паразитический плазмодий. Практическое значение наиболее вредоносных видов.

Диктиостелиевые как низко организованные микроорганизмы. Систематическое положение, стадии и особенности трофической и расселительных стадий жизненного цикла. Строение вегетативного тела и особенности размножения. Формирование псевдоплазмодия. Роль в природе, хищные формы. Значение наиболее изученных представителей данного отдела эукариотических микроорганизмов.

Акразиевые как низко организованные микроорганизмы. Систематика, стадии и особенности развития, внешнее сходство и существенные отличия от истинных миксомицетов и диктиостелиевых. Псевдоплазмодий и плодовые тела. Циклы развития и значение акразиевых.

Лабиринтуломикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела и его основные формы: сетчатый плазмодий и одноклеточные талломы. Особенности бесполого размножения. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Научное и практическое значение.

Гифохитридиомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела, типы талломов, особенности полового и бесполого размножения, строение и состав оболочки клеток, среда обитания. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Значение некоторых гифохитридиевых, являющихся активными внутриклеточными паразитами.

Оомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела, особенности полового и бесполого размножения, строение и состав оболочки клеток, среда обитания. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Экономическая важность некоторых оомикот, являющихся активными паразитами высших растений и животных.

Мыла: общая характеристика и получение. Синтетические моющие средства: общая характеристика и получение. Карбоновые кислоты и их производные: роль в природе и живых организмах.

#### Тема 3.4. Грибы (4ч)

Основные принципы и важнейшие признаки, лежащие в основе систематики грибов (особенности организации вегетативного тела, химический состав клеточных стенок, особенности размножения и жизнедеятельности, распространения в природе и образа жизни). Традиционная и современная классификационные схемы грибов. Общие черты и существенные различия грибов, относящихся к разным таксонам. Макро- и микромицеты. Микромицеты как эукариотические микроорганизмы. Эволюция грибов.

Хитридиомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Основные особенности представителей отдела: степень развития вегетативного тела, способы размножения, образ жизни. Циклы развития, физиологические и морфологические особенности важнейших представителей. Большое практическое значение хитридиомикот, как фитопатогенов, так и паразитов животных.

Зигомикоты. Общая характеристика отдела. Систематика, особенности полового процесса и бесполого размножения, строение мицелия, образ жизни. Народно-хозяйственное значение фитопатогенных грибов порядка Mucorales. Особенности строения, циклы развития и характер вызываемых ими заболеваний. Научный и практический интерес к грибам порядка Entomophthorales - паразитам насекомых: их жизненные циклы и физиолого-биохимические особенности.

Аскомикоты. Особенности организации мицелия аскомикот, относящихся к

высокоорганизованным грибам. Особенности бесполого размножения. Формы полового процесса. Форма и строение асков, характер их формирования и размещение. Основы систематики аскомицот. Циклы развития, характерные особенности жизнедеятельности и значение важнейших представителей данного отдела. Использование аскомицот в генетических исследованиях. Общая характеристика дрожжей. Особенности строения вегетативного тела и процессов размножения дрожжевых грибов. Практическое значение сахаромицетовых дрожжей. Использование дрожжей в микробиологическом производстве в качестве продуцентов биологически ценных веществ. Роль дрожжей в разработке общих проблем генетики эукариот. Дрожжи-сахаромицеты как важнейший объект генной инженерии. Базидиомицеты как эукариотические микроорганизмы. Общая характеристика и систематика представителей отдела. Организация мицелия. Морфологические, физиолого-биохимические особенности жизнедеятельности. Размножение. Особенности полового процесса. Циклы развития. Биологическое и практическое значение. Особенности образа жизни важнейших базидиомицот.

Дейтеромицоты. Общая характеристика формального отдела. Особенности систематики грибов, относящихся к данному отделу. Строение мицелия и пути его формирования у несовершенных грибов. Характерные особенности процессов размножения и циклов развития важнейших представителей. Гетерокариозис и парасексуальный процесс. Основные физиолого-биохимические характеристики, распространение в природе и значение в практической деятельности человека данных грибов. Дейтеромицоты - продуценты антибиотиков и антагонисты фитопатогенных микроорганизмов; возбудители опасных заболеваний животных и растений. Хищные гифомицеты (приспособление к хищному образу жизни и значение в природе).

## **5.2. Содержание дисциплины: Практические (68ч)**

### **Седьмой семестр. (68ч)**

Тема 1. Общая характеристика микроорганизмов(4ч)

Тема 2. Принципы классификации микроорганизмов(4ч)

Тема 3. Грамотрицательные протеобактерии. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей семейства Enterobacteriaceae (6 часов).

Тема 4. Грамотрицательные бактерии других филогенетических ветвей (филумов). Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей семейства Pseudomonadaceae (6 часа).

Тема 5. Грамположительные бактерии, не образующие эндоспоры. Молочнокислые бактерии. Кокки. Стрептококки. Диплококки. Особенности. (6ч)

Тема 6. Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры. Важнейшие представители семейства Bacillaceae. Систематика, общая характеристика, особенности процесса спорообразования, распространение и значение (6 часа).

Тема 7. Археи (4ч)

Тема 8. Гетеротрофные протисты (4 ч.)

Тема 9. Микроскопические водоросли (4ч)

Тема 10. Грибоподобные организмы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей группы актиномицетов (4 часа).

Тема 11. Изучение биологической активности актиномицетов (2 часа).

Тема 12. Грибы. Общая характеристика и основные особенности развития грибов. Дрожжевые грибы: практическое и научное значение (6 часа).

Тема 15. Мицелиальные грибы: практическое и научное значение (4 часа).

Тема 16. Любимый микроорганизм (доклад-презентация) (8ч).

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине**

## Седьмой семестр (70 ч.)

Вид СРС: Подготовка с литературой (70ч)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, экзамену.(64ч)

Вид СРС: Подготовка доклада-презентации(6 ч.)

Тематика заданий СРС:

Любимый микроорганизм

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

### 8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

#### 8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Для экзамена и зачета с оценкой

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Студент должен знать:** инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции

#### **Вопросы:**

1. Начальный период в развитии микробиологии:

1. связан с открытием микроскопа
2. связан с именем Луи Пастера
3. связан с именем Антони ван Левенгука
4. связан с обнаружением фильтрующихся форм микроорганизмов
5. приходится на XVII - XVIII столетие

2. Пастеровский период в развитии микробиологии связан с открытием следующих возбудителей, кроме:

1. гонококка
2. клостридий столбняка
3. сальмонеллы брюшного тифа
4. коринебактерий дифтерии
5. вируса гриппа

3. Основные работы Луи Пастера. Верны все положения, кроме:

- 1). спиртовое брожение вызывается определенными видами микроорганизмов
- 2). возбудителями гнойных послеродовых и послеоперационных осложнений являются стрептококки
- 3). процессы гниения вызывают анаэробные клостридии
- 4). разработал метод получения вакцин путем снижения вирулентных свойств возбудителя
- 5). получил вакцину против бешенства
- 6). предложил метод пастеризации
- 7). открыл возбудителя холеры у человека

4. Значение работ И.И.Мечникова для развития микробиологии. Верны все положения, кроме:

1. является основоположником иммунологии
2. создатель фагоцитарной или клеточной теории иммунитета
3. старение возникает в результате деятельности гнилостных микроорганизмов кишечника
4. молочнокислые бактерии способны защитить организм от старения



5. воспаление - защитная реакция организма от бактерий
6. создатель гуморальной теории иммунитета

**Студент должен уметь:** применять инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции

1. Прокариоты имеют следующие признаки:

1. ядерную мембрану
2. митохондрии
- 3 нуклеоид
4. эндоплазматическую сеть
5. аппарат Гольджи

2. Эукариоты имеют следующие признаки:

1. ядерную мембрану
2. митохондрии
3. гаплоидный набор генов
4. эндоплазматическую сеть
5. аппарат Гольджи

3. Нуклеоид прокариотов:

1. не имеет ядерной мембраны
2. делится митозом
3. это молекула ДНК
4. это молекула РНК
5. является диплоидным
6. является гаплоидным

**Студент должен владеть навыками:** разработки технологических процессов по выпуску готовой продукции в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации с использованием стандартного программного обеспечения при разработке технологической части проектов для производства биотехнологической продукции.

**Вопросы:**

1. Чистая культура микробов - это:

1. микроорганизмы одного вида, выращенные в лабораторных условиях на искусственной питательной среде;
2. микроорганизмы, находящиеся в окружающей среде
3. микроорганизмы одного рода
4. микроорганизмы, входящие в состав нормальной микрофлоры человека

2. Штамм микроорганизмов - это

1. культура микробов, выделенная из определенного источника (организм человека, животного, окружающая среда)
2. культура микробов, выделенная из одного источника, но в разное время
3. культура микробов, выделенная от больных с одинаковым инфекционным заболеванием
4. родовая систематическая категория

3. Люминесцентная микроскопия применяется для изучения:

1. формы бактерий
2. величины
3. подвижности
4. антигенной структуры

5. тинкториальных свойств (способности бактерий воспринимать определенные красители)

**Повышенный уровень:**

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

**Базовый уровень:**

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

**Пороговый уровень:**

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

**Уровень ниже порогового:**

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное

	творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Хорошо	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрен следующие вопросы, задания текущего контроля:

### 8.3. Вопросы промежуточной аттестации

#### Седьмой семестр (Экзамен)

1. Современная классификация бактерий.
2. Критерии систематики бактерий.
3. Фототрофные бактерии: основные свойства, систематика, практическое значение.
4. Оксигенный фотосинтез у цианобактерий. Характеристика цианобактерий.
5. Аноксигенный фотосинтез. Пурпурные и зеленые бактерии, гелиобактерий: характеристика, метаболизм, распространение в природе.
6. Характеристика экстремально галофильных архей. Бесхлорофильный фотосинтез.
7. Хемолитотрофы. Основные группы хемолитотрофных прокариот. Распространение и роль в природе.
8. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика. Процесс нитрификации и его роль в круговороте веществ в природе.
9. Бактерии, окисляющие соединения серы. Характеристика тионовых бактерий и бесцветных серобактерий. Распространение в природе.
10. Водородные, карбоксибактерии бактерии и металлоксилирующие бактерии. Характеристика и распространение в природе.
11. Псевдомонады и родственные бактерии. Род *Pseudomonas*: систематика, биохимические особенности, практическое значение.
12. Энтеробактерии и родственные бактерии. Систематика, биологические свойства, распространение в природе и практическое значение.
13. Характеристика представителей родов *Escherichia*, *Shigella* и *Salmonella*.
14. Характеристика бактерий родов *Klebsiella*, *Enterobacter* и *Citrobacter*.
15. Характеристика бактерий родов *Proteus*, *Providencia* и *Morganella*.
16. Бактерии родов *Erwinia* и *Pantoea*. Характеристика и практическое значение.
17. Характеристика бактерий родов *Serratia*, *Hafnia* и *Edwardsiella*.
18. Микоплазмы: систематика, биохимические свойства, распространение в природе.
19. Археи. Отличие от бактерий и эукариот. Характеристика основных физиологических групп, практическое значение.
20. Характеристика одноклеточных спорообразующих бактерий семейства *Bacillaceae*. Распространение в природе.
21. Коринеформные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе, практическое значение.
22. Семейство *Propionibacteriaceae*: систематика, биохимические особенности, практическое использование.
23. Актиномицеты: систематика, характеристика биологических свойств, распространение в природе и практическое значение.
24. Риккетсии и хламидии: систематика, характеристика, распространение в природе.
25. Микобактерии: характеристика, распространение в природе, основные патогенные виды.
26. Общая характеристика метилотрофных бактерий. Распространение в природе и практическое использование.
27. Систематика и основные свойства метилотрофных бактерий.
28. Биологические свойства стафилококков.
29. Группа молочнокислых бактерий. Молочнокислое брожение. Характеристика патогенных представителей. Практическое значение.
30. Грамотрицательные кокки: систематика, свойства, факторы вирулентности.
31. Почкующиеся и стебельковые бактерии. Систематика, характеристика и значение в природе.
32. Спириллы и родственные бактерии. Систематика, характеристика и роль в природе.
33. Бактероиды и флавобактерии. Систематика, характеристика, патогенные представители,

значение.

34. Миксобактерии и цитофаги. Характеристика, значение в природе.
35. Современная классификация эукариотических микроорганизмов.
36. Золотистые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
37. Диатомовые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
38. Эвгленовые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
39. Желто-зеленые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
40. Зеленые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
41. Отдел Зигомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
42. Отдел Оомицота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
43. Отдел Аскомицота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
44. Отдел Дейтеромицота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
45. Отдел Хитридиомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
46. Отдел Базидиомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
47. Инфузории. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
48. Споровики. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
49. Мастигофоры. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
50. Грибоподобные организмы. Общая характеристика, строение тела, способы размножения и важнейшие представители.
51. Грибы. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине; для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о бально-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра

. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю).

Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Сахарова О. В., Сахарова Т. Г. Общая микробиология и общая санитарная микробиология: учебное пособие. Издательство "Лань"- 2022.- 224с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/206942#12>
2. Емцев, В.Т. Основы микробиологии: учебник для среднего профессионального образования Текст : электронный / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. URL: <https://urait.ru/bcode/513920>
3. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513918>

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513917>
- В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://archive.neicon.ru/xmlui/> - Архив научных журналов.
3. <http://biotech.mond.org/> - «Химия и индустрия»
4. <http://www.scopus.com> - База данных по научным публикациям
5. <https://znanium.com/> - ЭБС Znanium.com
6. <http://www.scopus.com/> - Scopus
7. <https://apps.webofknowledge.com/> - Web of Science

## **10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов**

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

## 11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

### 11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (ниже XP)
3. MicrosoftOffice (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. AdobeAcrobatReader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

### 11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
WebofScience	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой WebofScience вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>



	мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.