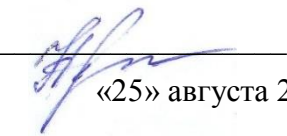


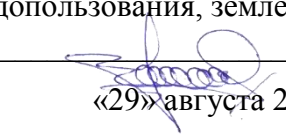
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

 А.Н. Бармин  
«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экологии,  
природопользования, землеустройства и БЖД  
 М.В. Валов  
«29» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экология растений и микроорганизмов**

*наименование*

Составитель(-и)

Направление подготовки

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр(ы)

Русакова Е.Г., доцент, к.б.н., доцент

**05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
ГЕОЭКОЛОГИЯ**

**бакалавр**

**очная**

**2021**

**3**

**5-6**

Астрахань, 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целями освоения дисциплины «Экология растений и микроорганизмов» являются:** овладение знаниями о различных экологических группах и жизненных формах растений, а также о путях их адаптации к среде; формирование у студентов представления о комплексном воздействии экологических факторов на растительные организмы; освоение теоретических знаний о функциональном и топическом разнообразии микроорганизмов, особенностях сообществ микроорганизмов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить основные экологические группы и жизненные формы растений, особенности их морфологической и анатомической структуры;
- изучить особенности внутривидовых и межвидовых взаимоотношений растений со средой;
- выявить роль среды и экологических факторов как основы в процессе формирования адаптаций растений;
- изучить влияние физических и химических факторов среды обитания на микроорганизмы, закономерности распределения микроорганизмов в природе;
- рассмотреть роль микроорганизмов в круговороте веществ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

**2.1. Дисциплина «Экология растений и микроорганизмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В12 и осваивается в 5-6 семестрах.**

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

– «Общая экология», «Биогеография», «Биология», «Почвоведение».

**Знания:** систематики организмов, биогеографии, основных законов экологии.

**Умения:** самостоятельно работать с литературой и Интернет-источниками, логически мыслить.

**Навыки:** работы с определителями растений.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

– «Экологический мониторинг», «Биоиндикация и биотестирование».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

общепрофессиональных (ОПК): способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности (ОПК-2).

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

| Код<br>и наименование<br>компетенции                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)               |                                                                         |                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | Знать (1)                                                            | Уметь (2)                                                               | Владеть (3)                                                           |
| ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, | ИОПК-2.1.1. теоретические основы экологии растений и микроорганизмов | ИОПК-2.2.1. определять экологические группы и жизненные формы растений; | ИОПК-2.3.1. методами описания морфологических и анализа анатомических |

|                                                                                               |  |                                                                                                                                |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности |  | ИОПК-2.2.2. использовать полученные знания о микроорганизмах в изучении последствий антропогенных загрязнений окружающей среды | признаков растений; ИОПК-2.3.2. навыками экологического анализа с использованием основных характеристик растений и микроорганизмов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Объем дисциплины (модуля) составляет **5 зачетных единиц**, в том числе 86 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (34 часов(а) – лекции, 52 часов(а) – практические, семинарские занятия и 94 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

| Наименование раздела (темы)                                                                   | Семестр | Контактная работа (в часах) |    |    | Самостоят. работа |    | Форма текущего контроля успеваемости<br>Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|----|----|-------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |         | Л                           | ПЗ | ЛР | КР                | СР |                                                                                                |
| Тема 1. Экология растений как наука                                                           | 5       | 2                           | 2  |    |                   | 2  | Собеседование                                                                                  |
| Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 6  | Собеседование                                                                                  |
| Тема 3. Свет и его значение для растений                                                      | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                                           |
| Тема 4. Тепло как экологический фактор                                                        | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                                           |
| Тема 5. Вода как экологический фактор                                                         | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                                           |
| Тема 6. Почва как экологический фактор                                                        | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                                           |
| Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения                                        | 5       | 2                           | 2  |    |                   | 5  | Собеседование, письменный опрос                                                                |
| Тема 8. Воздух как экологический фактор                                                       | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                                           |
| Тема 9. Биотические факторы                                                                   | 5       | 2                           | 4  |    |                   | 7  | Собеседование, письменный опрос, практическая работа, доклад-презентация                       |

|                                                                              |          |           |           |  |  |           |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|--|--|-----------|------------------------------------------------------|
| Тема 10. Жизненные формы растений                                            | 5        | 2         | 4         |  |  | 8         | Собеседование, письменный опрос, практическая работа |
| Тема 11. Экофизиология микроорганизмов                                       | 6        | 4         | 4         |  |  | 7         | Собеседование, письменный опрос                      |
| Тема 12. Экология водных микроорганизмов                                     | 6        | 2         | 2         |  |  | 6         | Собеседование, письменный опрос                      |
| Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов                                  | 6        | 2         | 2         |  |  | 6         | Собеседование, письменный опрос                      |
| Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными | 6        | 4         | 4         |  |  | 6         | Собеседование, письменный опрос                      |
| Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды                    | 6        | 2         | 4         |  |  | 6         | Собеседование, письменный опрос                      |
| <b>Итого</b>                                                                 | <b>2</b> | <b>34</b> | <b>52</b> |  |  | <b>94</b> | <b>Экзамен</b>                                       |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 – Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                              | Кол-во часов | Код компетенции |  |     |     | Общее количество компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|--|-----|-----|------------------------------|
|                                                                                               |              | ОПК-2           |  | ... | ... |                              |
| Тема 1. Экология растений как наука                                                           | 6            | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой | 12           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 3. Свет и его значение для растений                                                      | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 4. Тепло как экологический фактор                                                        | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 5. Вода как экологический фактор                                                         | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 6. Почва как экологический фактор                                                        | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения                                        | 9            | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 8. Воздух как экологический фактор                                                       | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 9. Биотические факторы                                                                   | 13           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 10. Жизненные формы растений                                                             | 14           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 11. Экофизиология микроорганизмов                                                        | 15           | ×               |  |     |     | 1                            |
| Тема 12. Экология водных                                                                      | 10           | ×               |  |     |     | 1                            |

|                                                                              |            |   |  |  |  |          |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|---|--|--|--|----------|
| микроорганизмов                                                              |            |   |  |  |  |          |
| Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов                                  | 10         | × |  |  |  | 1        |
| Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными | 14         | × |  |  |  | 1        |
| Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды                    | 12         | × |  |  |  | 1        |
| <b>Итого</b>                                                                 | <b>180</b> | × |  |  |  | <b>1</b> |

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Экология растений как наука**

Экология растений как наука. История развития экологии растений. Основные методы исследований.

#### **Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой**

Экологические факторы, их классификация. Понятие об эврибионтах и стенобионтах. Взаимоотношения растений с окружающей средой.

#### **Тема 3. Свет и его значение для растений**

Спектральный состав света и его значение для растений. Физиологически активная радиация. Значение прямого, рассеянного, нижнего и бокового света. Типы растений по отношению к свету. Морфологические и анатомо-физиологические особенности их строения. Относительное световое довольствие и компенсационная точка растений. Фотопериодизм, его экологическое значение. Группы растений по отношению к длине дня. Приспособления растений к слабому освещению.

#### **Тема 4. Тепло как экологический фактор**

Тепло как экологический фактор. Радиационный баланс, его суточная, сезонная и географическая изменчивость. Тепловой режим поверхности почвы. Закономерности суточного и годового хода температуры почвы. Распределение температур типа инсоляции и типа излучения. Пространственное распределение температур на Земле. Зональность. Отношение растений различных широт к тепловому режиму. Тепловой режим растений и причины гибели их от низких и высоких температур. Влияния на растения низких температур. Холодостойкость. Приспособления к перенесению низких температур. Влияния на растения высоких температур. Жароустойчивость растений. Приспособления растений против перегрева. Температура тела растения и устойчивость его органов к перегреву и низким температурам. Термопериодизм. Вегетационный период и климатические ритмы. Фенофазы. Фенологические процессы в тропиках и умеренных зонах. Зимний покой древесных растений.

#### **Тема 5. Вода как экологический фактор**

Экологическое значение различных форм воды для растений и растительности. Вода в почве, ее значение для растений. Формы воды в почве. Влагоемкость почвы и доступность воды для растений. Экологические особенности гидрофитов. Экологические особенности гигрофитов. Особенности мангровых растений. Мезофиты. Ксерофиты. Классификация

ксерофитов по А.П. Шенникову и П.А. Генкелю. Психрофиты и криофиты. Эфемеры и эфемероиды.

### **Тема 6. Почва как экологический фактор**

Основные свойства почвы. Значение механического состава почвы. Органическое вещество почвы. Значение структуры почвы. Кислотность почвы. Отношение растений к кислотности почвы. Потребность растений в зольных элементах. Группы растений по отношению к почвенному плодородию. Солевой режим почв. Экологическое значение почвенного азота. Содержание азота в атмосфере и биосфере. Круговорот азота. Группы растений по отношению к азоту. Признаки азотного голодания растений. Экологическое значение важнейших макроэлементов для растений. Кальций, его значение. Группы растений по отношению к кальцию. Экологическое значение важнейших микроэлементов для растений. Экологические особенности растений засоленных почв. Экологические особенности растений сфагновых болот. Экологические особенности растений сыпучих песков. Псаммофиты и литофиты.

### **Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения**

Экология высокогорных растений. Роль элементов мезорельефа в жизни растений. Микрорельеф.

### **Тема 8. Воздух как экологический фактор**

Химический состав воздуха. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Газоустойчивость и газочувствительность. Типы газоустойчивости. Группы растений по газоустойчивости. Выделения растений (эфирные масла, газообразные соединения, фитонциды), их значение. Физические свойства воздуха и их влияние на растения.

### **Тема 9. Биотические факторы**

Взаимодействие растений и животных. Роль животных в опылении растений, распространении семян и плодов. Зоофилия и зоохория. Влияние выпаса. Приспособления у растений для защиты от поедания. Взаимоотношения растений.

### **Тема 10. Жизненные формы растений**

Понятие жизненная форма. Система жизненных форм Раункиера. Другие системы жизненных форм и принципы их построения. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова.

### **Тема 11. Экофизиология микроорганизмов**

Отношение к температуре (мезофиллы, психрофилы, психроактивные, термофилы). Кислотность среды (нейтрофилы, ацидофилы, алкалифилы). Группы микроорганизмов по отношению к солености воды (пресноводные, галотолерантные, морские, умеренные галлофилы, экстремальные галлофилы). Группы микроорганизмов по отношению к кислороду (микроаэрофилы, облигатные аэробы, факультативные аэробы, облигатные анаэробы, аэротолерантные анаэробы). Влияние света на микроорганизмы. Зависимость от питательных веществ. Экстремофильные микроорганизмы.

### **Тема 12. Экология водных микроорганизмов**

Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Основные экологические типы микроорганизмов. Распределение бактерий.

### **Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов**

Микробное население почвы. Функциональная роль почвенных микроорганизмов.

#### **Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными**

Экологическая стратегия и биотические связи у микроорганизмов. Значение микробных симбиозов в питании растений и животных. Симбиозы микроорганизмов с морскими животными. Паразитизм микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия.

#### **Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды**

Биоразрушения. Биологическая обработка органических отходов. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия проводятся с использованием современных научных данных, на основе анализа имеющейся научной и учебной литературы по предмету, приводятся примеры и данные последних научных достижений. Лекции проводятся в традиционной форме с использованием обычной или мультимедийной доски.

Практические занятия проводятся на основе лекционного материала и рекомендованных учебников. Контроль знаний студентов осуществляется в ходе собеседований, обсуждений, письменных опросов, докладов с презентациями и практических работ.

#### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во часов | Формы работы                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1. Экология растений как наука</b><br>Экология растений как наука. История развития экологии растений. Основные методы исследований.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                       |
| <b>Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой</b><br>Экологические факторы, их классификация. Понятие об эврибионтах и стенобионтах. Взаимоотношения растений с окружающей средой.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6            | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                       |
| <b>Тема 3. Свет и его значение для растений</b><br>Спектральный состав света и его значение для растений. Физиологически активная радиация. Значение прямого, рассеянного, нижнего и бокового света. Типы растений по отношению к свету. Морфологические и анатомо-физиологические особенности их строения. Относительное световое довольствие и компенсационная точка растений. Фотопериодизм, его экологическое значение. Группы растений по отношению к длине дня. Приспособления растений к слабому освещению. | 7            | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами. Практическая работа. |
| <b>Тема 4. Тепло как экологический фактор</b><br>Тепло как экологический фактор. Радиационный баланс, его суточная, сезонная и географическая изменчивость. Тепловой режим поверхности почвы. Закономерности суточного и годового хода температуры почвы. Распределение температур типа                                                                                                                                                                                                                            | 7            | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами.                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|
| инсоляции и типа излучения. Пространственное распределение температур на Земле. Зональность. Отношение растений различных широт к тепловому режиму. Тепловой режим растений и причины гибели их от низких и высоких температур. Влияния на растения низких температур. Холодостойкость. Приспособления к перенесению низких температур. Влияния на растения высоких температур. Жароустойчивость растений. Приспособления растений против перегрева. Температура тела растения и устойчивость его органов к перегреву и низким температурам. Термопериодизм. Вегетационный период и климатические ритмы. Фенофазы. Фенологические процессы в тропиках и умеренных зонах. Зимний покой древесных растений.                                                                                                                                                                                                          |   | Практическая работа                                                                      |
| <b>Тема 5. Вода как экологический фактор</b><br>Экологическое значение различных форм воды для растений и растительности. Вода в почве, ее значение для растений. Формы воды в почве. Влагоемкость почвы и доступность воды для растений. Экологические особенности гидрофитов. Экологические особенности гигрофитов. Особенности мангровых растений. Мезофиты. Ксерофиты. Классификация ксерофитов по А.П. Шенникову и П.А. Генкелю. Психрофиты и криофиты. Эфемеры и эфемероиды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами, Практическая работа |
| <b>Тема 6. Почва как экологический фактор</b><br>Основные свойства почвы. Значение механического состава почвы. Органическое вещество почвы. Значение структуры почвы. Кислотность почвы. Отношение растений к кислотности почвы. Потребность растений в зольных элементах. Группы растений по отношению к почвенному плодородию. Солевой режим почв. Экологическое значение почвенного азота. Содержание азота в атмосфере и биосфере. Круговорот азота. Группы растений по отношению к азоту. Признаки азотного голодания растений. Экологическое значение важнейших макроэлементов для растений. Кальций, его значение. Группы растений по отношению к кальцию. Экологическое значение важнейших микроэлементов для растений. Экологические особенности растений засоленных почв. Экологические особенности растений сфагновых болот. Экологические особенности растений сыпучих песков. Псаммофиты и литофиты. | 7 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами, практическая работа |
| <b>Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения</b><br>Экология высокогорных растений. Роль элементов мезорельефа в жизни растений. Микрорельеф.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами.                     |
| <b>Тема 8. Воздух как экологический фактор</b><br>Химический состав воздуха. Влияние атмосферных загрязнений на растения. Газоустойчивость и газочувствительность. Типы газоустойчивости. Группы растений по газоустойчивости. Выделения растений (эфирные масла, газообразные соединения, фитонциды), их значение. Физические свойства воздуха и их влияние на растения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |
| <b>Тема 9. Биотические факторы</b><br>Взаимодействие растений и животных. Роль животных в опылении растений, распространении семян и плодов. Зоофилия и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7 | Работа с учебником, дополнительной литературой и                                         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|
| зоохория. Влияние выпаса. Приспособления у растений для защиты от поедания. Взаимоотношения растений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | интернет-ресурсами.<br>Практическая работа.<br>Подготовка доклада-презентации.           |
| <b>Тема 10. Жизненные формы растений</b><br>Понятие жизненная форма. Система жизненных форм Раункиера. Другие системы жизненных форм и принципы их построения. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами, практическая работа |
| <b>Тема 11. Экофизиология микроорганизмов</b><br>Отношение к температуре (мезофиллы, психрофилы, психроактивные, термофилы). Кислотность среды (нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы). Группы микроорганизмов по отношению к солености воды (пресноводные, галотолерантные, морские, умеренные галлофилы, экстремальные галлофилы). Группы микроорганизмов по отношению к кислороду (микроаэрофилы, облигатные аэробы, факультативные аэробы, облигатные анаэробы, аэротолерантные анаэробы). Влияние света на микроорганизмы. Зависимость от питательных веществ. Экстремофильные микроорганизмы. | 7 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |
| <b>Тема 12. Экология водных микроорганизмов</b><br>Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Основные экологические типы микроорганизмов. Распределение бактерий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |
| <b>Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов</b><br>Микробное население почвы. Функциональная роль почвенных микроорганизмов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |
| <b>Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными</b><br>Экологическая стратегия и биотические связи у микроорганизмов. Значение микробных симбиозов в питании растительноядных животных. Симбиозы микроорганизмов с морскими животными. Паразитизм микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия.                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |
| <b>Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды</b><br>Биоразрушения. Биологическая обработка органических отходов. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 | Работа с учебником, дополнительной литературой и интернет-ресурсами                      |

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Письменные работы для самостоятельного выполнения обучающимися представлены докладами-презентациями.

**Подготовка и презентация доклада.** Доклад – это сообщение по заданной теме, с целью получения дополнительного материала из литературных или электронных источников. Форма доклада служит целью расширения профессионального кругозора обучающихся, развития интереса к отечественной современной архитектуры и градостроительству.

Создание презентаций – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийных компьютерных программ (PowerPoint или аналоги).

Требования к подготовке презентации следующие:

1. первый слайд должен содержать информацию о теме презентации, дисциплине, данных студента (ФИО, курс, группа), данных преподавателя (ФИО, звание, должность, научная степень), дата подготовки презентации;
2. количество слайдов, раскрывающих содержание не менее 10;
3. каждый слайд должен иметь заголовок;
4. все рисунки, схемы, фотографии должны быть подписаны и иметь обозначения;
5. презентация должна полностью иллюстрировать материал, представленный в докладе;
6. список использованных источников, на которые в тексте имеются ссылки в квадратных скобках, обязателен.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                              | Форма учебного занятия                |                                                      |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                               | Лекция                                | Практическое занятие, семинар                        | Лабораторная работа     |
| Тема 1. Экология растений как наука                                                           | <i>Обзорная лекция</i>                | Собеседование                                        | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование                                        | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 3. Свет и его значение для растений                                                      | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 4. Тепло как экологический фактор                                                        | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 5. Вода как экологический фактор                                                         | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 6. Почва как экологический фактор                                                        | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения                                        | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                      | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 8. Воздух как экологический фактор                                                       | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос,                     | <i>Не предусмотрено</i> |

|                                                                              |                                       |                                                                          |                         |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                              |                                       | практическая работа                                                      |                         |
| Тема 9. Биотические факторы                                                  | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа, доклад-презентация | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 10. Жизненные формы растений                                            | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 11. Экофизиология микроорганизмов                                       | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                                          | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 12. Экология водных микроорганизмов                                     | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                                          | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов                                  | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                                          | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                                          | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды                    | <i>Информационно-наглядная лекция</i> | Собеседование, письменный опрос                                          | <i>Не предусмотрено</i> |

## 6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источника информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.).

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

1. Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»
2. Microsoft Office 2013
3. Microsoft Windows 7 Professional
4. Open Office
5. 7-zip
6. Adobe Reader
7. Google Chrome
8. Mozilla FireFox
9. Opera

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используются

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И

## ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Экология растений и микроорганизмов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 –Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)                                               | Код контролируемой компетенции (компетенций) | Наименование оценочного средства                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Экология растений как наука                                                           | ОПК-2                                        | Собеседование                                                            |
| Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой | ОПК-2                                        | Собеседование                                                            |
| Тема 3. Свет и его значение для растений                                                      | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 4. Тепло как экологический фактор                                                        | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 5. Вода как экологический фактор                                                         | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 6. Почва как экологический фактор                                                        | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения                                        | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос                                          |
| Тема 8. Воздух как экологический фактор                                                       | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 9. Биотические факторы                                                                   | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа, доклад-презентация |
| Тема 10. Жизненные формы растений                                                             | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос, практическая работа                     |
| Тема 11. Экофизиология микроорганизмов                                                        | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос                                          |
| Тема 12. Экология водных микроорганизмов                                                      | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос                                          |
| Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов                                                   | ОПК-2                                        | Собеседование, письменный опрос                                          |

|                                                                              |       |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|
| Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными | ОПК-2 | Собеседование, письменный опрос |
| Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды                    | ОПК-2 | Собеседование, письменный опрос |

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – экзамен в 6 семестре. Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование,
- обсуждения,
- доклады-презентации;
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- решение различного типа задач.

**Текущий контроль** представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждом практическом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного или письменного опроса, докладов-презентаций, обсуждений и дискуссий позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение речью, проверку выполнения заданий практических работ в тетради.

**Промежуточный контроль** позволяет оценить совокупность приобретенных студентом универсальных и профессиональных компетенций. Промежуточным контролем знаний по курсу является экзамен. Экзамен служит для оценки работы студента в течение всего срока изучения курса и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание                                                                                                                                                                                                                                              |

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Тема 1. Экология растений как наука.**

##### **1. Вопросы для собеседования**

1. История развития экологии растений до 20 в.
2. Современный этап развития экологии растений
3. Основные методы исследований.

#### **Тема 2. Экологические факторы, их классификация. Взаимоотношения растений с окружающей средой.**

##### **1. Вопросы для собеседования**

1. Экологические факторы, их классификация.
2. Понятие об эврибионтах и стенобионтах.
3. Взаимоотношения растений с окружающей средой.

#### **Тема 3. Свет и его значение для растений.**

##### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Спектральный состав света и его значение для растений.
2. Физиологически активная радиация.
3. Значение прямого, рассеянного, нижнего и бокового света.
4. Типы растений по отношению к свету.
5. Морфологические и анатомо-физиологические особенности строения светолюбивых и тенелюбивых растений.
6. Относительное световое довольствие и компенсационная точка растений.
7. Фотопериодизм, его экологическое значение.
8. Группы растений по отношению к длине дня.
9. Приспособления растений к слабому освещению.

##### **2. Практическая работа. Экологические группы растений по отношению к свету и их анатомо-морфологические особенности.**

1. Работа с гербарием по распределению растений по разным экологическим группам по отношению к свету.
2. Описание растений по предложенным классификациям.
3. Анатомия листа гелиофита, сциофита, гемисциофита.
4. Изучение адаптаций тканей и органов к различному световому довольствию.

#### **Тема 4. Тепло как экологический фактор.**

##### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Тепло как экологический фактор.
2. Радиационный баланс, его суточная, сезонная и географическая изменчивость.
3. Тепловой режим поверхности почвы. Закономерности суточного и годового хода температуры почвы.
4. Распределение температур типа инсоляции и типа излучения.
5. Пространственное распределение температур на Земле.
6. Зональность.
7. Отношение растений различных широт к тепловому режиму.
8. Тепловой режим растений и причины гибели их от низких и высоких температур.
9. Влияние на растения низких температур. Холодостойкость.
10. Приспособления к перенесению низких температур.
11. Влияния на растения высоких температур. Жароустойчивость растений.
12. Приспособления растений против перегрева.
13. Температура тела растения и устойчивость его органов к перегреву и низким температурам.
14. Термопериодизм. Вегетационный период и климатические ритмы.
15. Фенофазы. Фенологические процессы в тропиках и умеренных зонах.
16. Зимний покой древесных растений.

##### **2. Практическая работа. Экологические группы растений по отношению к теплу.**

1. Описание растений по предложенным классификациям.
2. Изучение анатомо-морфологических особенностей разных экологических групп растений.
3. Изучение приспособления растений к действию высоких и низких температур.

#### **Тема 5. Вода как экологический фактор.**

##### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Экологическое значение различных форм воды для растений и растительности.
2. Вода в почве, ее значение для растений. Формы воды в почве.
3. Влагоемкость почвы и доступность воды для растений.
4. Экологические особенности гидрофитов.
5. Экологические особенности гигрофитов.
6. Особенности мангровых растений.
7. Мезофиты.
8. Ксерофиты.
9. Классификация ксерофитов по А.П. Шенникову и П.А. Генкелю.
10. Психрофиты и криофиты.
11. Эфемеры и эфемероиды.

##### **2. Практическая работа. Экологические группы растений по отношению к водному режиму.**

1. Описание растений по предложенным классификациям.
2. Изучение анатомо-морфологических особенностей растений разных экологических групп растений.
3. Изучение приспособления растений разных гидрологических режимов.

#### **Тема 6. Почва как экологический фактор.**

##### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Основные свойства почвы.
2. Значение механического состава почвы.
3. Органическое вещество почвы.
4. Значение структуры почвы.
5. Кислотность почвы. Отношение растений к кислотности почвы.

6. Потребность растений в зольных элементах. Группы растений по отношению к почвенному плодородию.
7. Солевой режим почв. Группы растений по отношению к солености.
8. Экологическое значение почвенного азота.
9. Группы растений по отношению к азоту. Признаки азотного голодания растений.
10. Экологическое значение важнейших макроэлементов для растений.
11. Кальций, его значение. Группы растений по отношению к кальцию.
12. Экологическое значение важнейших микроэлементов для растений.
13. Экологические особенности растений засоленных почв.
14. Экологические особенности растений сфагновых болот.
15. Экологические особенности растений сыпучих песков.
16. Псаммофиты и литофиты.

**2. Практическая работа. Экологические группы растений по отношению к почвенным факторам.**

1. Характеристика почвенных факторов.
2. Влияние кислотности и засоленности почв на растения.
3. Псаммофиты и литофиты.
4. Индикация почвенно-грунтовых условий.

**Тема 7. Орографические факторы, их влияние на растения**

**1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Экология высокогорных растений.
2. Роль элементов мезорельефа в жизни растений.
3. Микрорельеф.

**Тема 8. Воздух как экологический фактор**

**1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Химический состав воздуха.
2. Влияние атмосферных загрязнений на растения.
3. Газоустойчивость и газочувствительность.
4. Типы газоустойчивости.
5. Группы растений по газоустойчивости.
6. Выделения растений (эфирные масла, газообразные соединения, фитонциды), их значение.
7. Физические свойства воздуха и их влияние на растения.

**2. Практическая работа. Приспособления растений к действию ветра. Анемофилия и анемохория.**

1. Изучение адаптаций растений к воздействию ветра.
2. Изучение особенностей анемофильных растений.

**Тема 9. Биотические факторы**

**1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Взаимодействие растений и животных.
2. Роль животных в опылении растений, распространении семян и плодов.
3. Зоофилия и зоохория.
4. Влияние выпаса. Приспособления у растений для защиты от поедания.
5. Взаимоотношения растений. Формы прямых контактных взаимоотношений.
6. Лианы и эпифиты, их взаимодействие с растениями-опорами.
7. Растения-паразиты и полупаразиты
8. Конкурентные взаимоотношения растений

**2. Практическая работа. Биотические отношения между растениями и животными. Взаимоотношения растений.**

1. Изучение отношений между растениями и животными.



## 2. Изучение взаимоотношений растений

### 3. Доклады-презентации

1. Приспособления у растений для опыления животными.
2. Приспособления у растений для расселения с помощью животных.
3. Приспособления у растений для защиты от поедания.

## Тема 10. Жизненные формы и стратегии растений

### 1. Вопросы для собеседования и письменного опроса

1. Понятие жизненная форма.
2. Классификации жизненных форм
3. Система жизненных форм Раункиера.
4. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова
5. Типы эколого-фитоценологических стратегий (виоленты, патиенты, эксплеренты).

### 2. Практическая работа

Тема: Жизненные формы как адаптации организмов к условиям среды

Цель работы: изучить принципы современных классификаций и разнообразие жизненных форм растений на основе классификации К. Раункиера и И.Г. Серебрякова.

**Задание 1.** Изучение классификации жизненных форм растений К. Раункиера (1905, 1907)

1. Изучите классификацию жизненных форм растений, предложенную Кристеном Раункиером (1905, 1907):

- а) выполните схематично рисунок «Жизненные формы растений по Раункиеру»;
- б) отметьте и обозначьте на рисунке зимующие почки возобновления, уровень их расположения и соотношения отмирающих и перезимовывающих частей растений;
- в) изучите предложенные гербарные образцы и заполните таблицу:

*Таблица 1 – Характеристика основных типов жизненных форм растений по Раункиеру (1905, 1907)*

| Тип жизненной формы | Характерные особенности | Представители |
|---------------------|-------------------------|---------------|
|                     |                         |               |

2. Изучите взаимосвязь жизненных форм растений и климата по биоморфологическому спектру флоры различных зон и районов земного шара (рис.):

а) заполните таблицу 2;

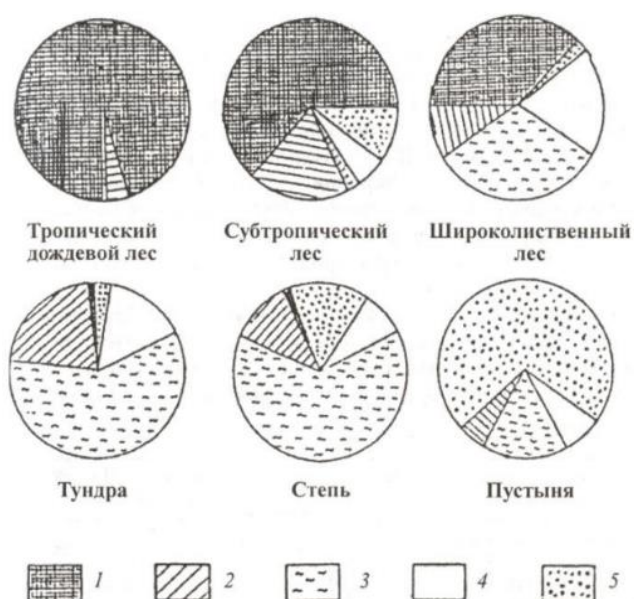


Рис. Соотношение жизненных форм в зональных типах растительности земного шара (по Р. Уиттекеру, 1980): 1 – фанерофиты, 2 – хамефиты, 3 – гемикриптофиты, 4 – криптофиты, 5 – терофиты

Таблица 2 – Соотношение жизненных форм в зональных типах растительности земного шара (по р. Уиттекеру, 1980)

| Зональный тип растительности | Преобладающие жизненные формы (по убыванию) | Лимитирующие факторы |
|------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
|                              |                                             |                      |

б) заполните таблицу 3 по предложенному растительному сообществу:

Таблица 3 – Соотношение жизненных форм растений в исследуемом сообществе

| Зональный тип растительности | Преобладающие жизненные формы (по убыванию) | Лимитирующие факторы |
|------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
|                              |                                             |                      |

**Задание 2.** Изучение классификации жизненных форм растений И.Г. Серебрякова (1962,1964)

Рассмотрите гербарий и заполните таблицу 4. Описания биологических особенностей видов можно найти на сайте: <https://www.plantarium.ru>

Таблица 4 – Характеристика жизненных форм цветковых растений по Серебрякову в сообществе (1962, 1964):

| Представители | Морфологические признаки | Условия среды (экологическая приуроченность) | Отдел<br>Тип<br>Жизненная форма |
|---------------|--------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
|               |                          |                                              |                                 |

### Тема 11. Экофизиология микроорганизмов

#### 1. Вопросы для собеседования и письменного опроса

1. Группы микроорганизмов по отношению к температуре (мезофиллы, психрофилы, психроактивные, термофилы).
2. Кислотность среды и группы микроорганизмов (нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы).
3. Группы микроорганизмов по отношению к солености воды (пресноводные, галотолерантные, морские, умеренные галлофилы, экстремальные галлофилы).
4. Группы микроорганизмов по отношению к кислороду (микроаэрофилы, облигатные аэробы, факультативные аэробы, облигатные анаэробы, аэротолерантные анаэробы).
5. Влияние света на микроорганизмы.
6. Зависимость от питательных веществ.
7. Экстремофильные микроорганизмы.

### Тема 12. Экология водных микроорганизмов

#### 1. Вопросы для собеседования и письменного опроса

1. Значение воды для микроорганизмов
2. Характеристика водной среды (физико-химический состав воды, соленость, кислотность, донные отложения).
3. Основные экологические группы водных микроорганизмов.
4. Распределение бактерий в водоемах

### Тема 13. Экология почвенных микроорганизмов

#### 1. Вопросы для собеседования и письменного опроса

1. Почва как среда обитания микроорганизмов
2. Микробное население почвы.
3. Функциональная роль почвенных микроорганизмов.

### Тема 14. Взаимоотношения микроорганизмов между собой, растениями и животными

### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Экологическая стратегия микроорганизмов (К-стратегия, г-стратегия и L-стратегия).
2. Биотические связи у микроорганизмов (антибиоз, хищничество, нейтрализм и симбиоз)
3. Типы симбиоза микроорганизмов и их характеристика.
4. Значение микробных симбиозов в питании растительноядных животных.
5. Симбиозы микроорганизмов с морскими животными.
6. Паразитизм микроорганизмов.
7. Микробно-растительные взаимодействия.

### **Тема 15. Роль микроорганизмов в очищении окружающей среды**

#### **1. Вопросы для собеседования и письменного опроса**

1. Биоразрушения.
2. Аэробная очистка сточных вод.
3. Анаэробная очистка вод.
4. Обработка твердых отходов (компостирование, анаэробная ферментация, свалки и полигоны твердых бытовых отходов)
5. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.

#### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен**

1. Экология растений как наука. История развития. Основные методы исследований.
2. Экологические факторы, их классификация. Понятие об эврибионтах и стенобионтах.
3. Взаимоотношения растений с окружающей средой.
4. Спектральный состав света и его значение для растений. Физиологически активная радиация. Значение прямого, рассеянного, нижнего и бокового света.
5. Типы растений по отношению к свету. Морфологические и анатомо-физиологические особенности их строения.
6. Относительное световое довольствие и компенсационная точка растений.
7. Фотопериодизм, его экологическое значение. Группы растений по отношению к длине дня.
8. Приспособления растений к слабому освещению.
9. Тепло как экологический фактор. Радиационный баланс, его суточная, сезонная и географическая изменчивость.
10. Тепловой режим поверхности почвы. Закономерности суточного и годового хода температуры почвы. Распределение температур типа инсоляции и типа излучения.
11. Пространственное распределение температур на Земле. Зональность.
12. Отношение растений различных широт к тепловому режиму
13. Тепловой режим растений и причины гибели их от низких и высоких температур.
14. Влияния на растения низких температур. Холодостойкость. Приспособления к перенесению низких температур.
15. Влияния на растения высоких температур. Жароустойчивость растений. Приспособления растений против перегрева.
16. Температура тела растения и устойчивость его органов к перегреву и низким температурам.
17. Термопериодизм в жизни растений.
18. Вегетационный период и климатические ритмы.
19. Фенофазы. Фенологические процессы в тропиках и умеренных зонах.
20. Зимний покой древесных растений.
21. Вода как экологический фактор.
22. Экологическое значение различных форм воды на растения и растительность.
23. Вода в почве, ее значение для растений. Формы воды в почве. Влагоемкость почвы и доступность воды для растений.
24. Экологические особенности гидрофитов.

25. Экологические особенности гигрофитов. Особенности мангровых растений.
26. Мезофиты.
27. Ксерофиты.
28. Классификация ксерофитов по А.П. Шенникову и П.А. Генкелю
29. Психрофиты и криофиты.
30. Эфемеры и эфемероиды.
31. Основные свойства почвы. Значение механического состава почвы. Органическое вещество почвы. Значение структуры почвы.
32. Кислотность почвы. Отношение растений к кислотности почвы.
33. Потребность растений в зольных элементах. Группы растений по отношению к почвенному плодородию.
34. Солевой режим почв.
35. Экологическое значение почвенного азота. Содержание азота в атмосфере и биосфере. Круговорот азота. Группы растений по отношению к азоту. Признаки азотного голодания растений.
36. Экологическое значение важнейших макроэлементов для растений.
37. Кальций, его значение. Группы растений по отношению к кальцию.
38. Экологическое значение важнейших микроэлементов для растений.
39. Экологические особенности растений засоленных почв.
40. Экологические особенности растений сфагновых болот.
41. Экологические особенности растений сыпучих песков.
42. Орографические факторы, их влияние на растительность.
43. Воздух как экологический фактор. Химический состав воздуха.
44. Физические свойства воздуха и их влияние на растения.
45. Влияние атмосферных загрязнений на растения.
46. Газоустойчивость и газочувствительность. Типы газоустойчивости. Группы растений по газоустойчивости.
47. Выделения растений (эфирные масла, газообразные соединения, фитонциды). Их значение.
48. Взаимодействие растений и животных.
49. Взаимоотношения растений.
50. Жизненные формы растений.
51. Группы микроорганизмов по отношению к температуре
52. Кислотность среды и группы микроорганизмов.
53. Группы микроорганизмов по отношению к солености воды.
54. Группы микроорганизмов по отношению к кислороду.
55. Группы микроорганизмов по отношению к содержанию питательных веществ.
56. Экстремофильные микроорганизмы и их характеристика.
57. Значение воды для микроорганизмов
58. Основные экологические группы водных микроорганизмов.
59. Почва как среда обитания микроорганизмов
60. Микробное население почвы.
61. Функциональная роль почвенных микроорганизмов
62. Экологическая стратегия микроорганизмов.
63. Биотические связи у микроорганизмов
64. Типы симбиоза микроорганизмов и их характеристика.
65. Значение микробных симбиозов в питании растительноядных животных.
66. Симбиозы микроорганизмов с морскими животными.
67. Паразитизм микроорганизмов.
68. Микробно-растительные взаимодействия
69. Биоразрушения.
70. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов

71. Обработка твердых отходов с помощью микроорганизмов

72. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п                                                                                                                                                                  | Тип задания            | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                            | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>                                                                                                                      |                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                              |
| ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности |                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                              |
| 1.                                                                                                                                                                     | Задание закрытого типа | Что является для растений сигналом к сезонным изменениям?<br>1) температура воздуха;<br>2) продолжительность светового дня;<br>3) количество минеральных солей;<br>4) количество влаги с почвой.                                                | 1                | 1                            |
| 2.                                                                                                                                                                     |                        | Что такое альбедо?<br>1) фотосинтетически активная радиация;<br>2) способность растений к поглощению влаги;<br>3) солнечная постоянная;<br>4) отношение отраженной радиации к падающей                                                          | 4                | 1                            |
| 3.                                                                                                                                                                     |                        | Укажите светлюбивое растение:<br>1) кувшинка;<br>2) папоротник;<br>3) сныть;<br>4) кирказон                                                                                                                                                     | 1                | 1                            |
| 4.                                                                                                                                                                     |                        | Что характерно для теневых листьев?<br>1) Не содержат хлорофилла;<br>2) Содержат повышенное количество хлорофилла;<br>3) Содержат пониженное количество хлорофилла;<br>4) Не имеют устьиц.                                                      | 2                | 1                            |
| 5.                                                                                                                                                                     |                        | Что представляет собой эфемероид?<br>1) Растение, не имеющее корней;<br>2) Однолетнее травянистое растение с краткой вегетацией;<br>3) Многолетнее травянистое растение с краткой вегетацией и длительным покоем;<br>4) Многолетнее травянистое | 3                | 1                            |

| №<br>п/п | Тип<br>задания         | Формулировка задания                                                                                              | Правильный<br>ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Время<br>выполнения<br>(в минутах) |
|----------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|          |                        | растение с длинной вегетацией и коротким покоем.                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| 6.       | Задание открытого типа | К каким экологическим группам будут относиться растения, произрастающие в каменистых пустынях тропического пояса? | Растения произрастающие в каменистых пустынях называются литофиты (от. литос – камень, фитос – растение). Эта группа выделяется по отношению к механическому составу почв.<br>По отношению к гидрологическому режиму они будут являться ксерофитами, по отношению к свету – гелиофитами, по отношению к температурному режиму – ксеротермы. | 5                                  |
| 7.       |                        | Назовите 5 видов анемохорных растений, произрастающих на территории Астраханской области                          | Одуванчик лекарственный, вяз мелколистный, клен ясенелистный, ясень пенсильванский, тростник южный                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                  |
| 8.       |                        | Гелофиты – это ...                                                                                                | земноводные растения, произрастающие на мелководьях. Примерами таких растений могут служить тростник обыкновенный, рогоз узколистный, частуха подорожниковая, сусак зонтичный.                                                                                                                                                              | 2                                  |
| 9.       |                        | Мезофиты – наземные растения, которые приспособлены к обитанию ...                                                | в среде с более или менее достаточным, но не избыточным увлажнением почвы.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                  |
| 10.      |                        | Какова роль полезных бактерий в экосистемах ?                                                                     | Фиксируют азот и участвуют в минерализации органических остатков, участвуют в перемещении, концентрации и рассеивании химических элементов в биосфере Земли.                                                                                                                                                                                | 2                                  |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу

дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Текущая успеваемость оценивается по 100-бальной системе. Студент получает оценку на каждом практическом занятии. При проведении промежуточного контроля (**экзамен**) учитываются все оценки, полученные в течение семестра, и выводится средняя арифметическая оценка, подсчитываются все пропуски практических занятий и лекций без уважительной причины, и из общей оценки за семестр вычитаются штрафные баллы (в сумме не более 10). За отсутствие пропусков занятий, готовность к практическим занятиям и активность студента в течение семестра, добавляются бонусные баллы (в сумме не более 10). Студенту может быть предоставлена возможность на последнем занятии написать итоговую тестовую работу.

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

#### **8.1. Основная литература**

1. Березина, Н.А. Экология растений: доп. УМО по клас. ун-тскому образованию в качестве учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по специальности «Экология» и по направлению «Экология и природопользование». – М.: Академия, 2009. – 400 с. – (Высш. проф. образование). – ISBN 978-5-7695-5161-1. (25 экз.).

2. Гарицкая, М. Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов: учебное пособие / М. Ю. Гарицкая, А. А. Шайхутдинова, А. И. Байтелова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 346 с. – ISBN 978-5-7410-1492-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61425.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Экология микроорганизмов: рек. УМО по классическому университетскому образованию в качестве учеб. для студентов университетов... «Микробиология», и др. биологическим специальностям / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2004. – 272 с. – ISBN 5-7695-1566-X. (34 экз.).

4. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов: доп. М-вом сел. хоз-ва РФ в качестве учеб. пособия для студентов высш. аграрных учеб. заведений, обуч. по направлениям «Экология», «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Экология и природопользование», «Агрохимия и агропочвоведение». – СПб.: Лань, 2013. – 240 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1400-0. (20 экз.).

5. Белясова Н.А., Микробиология: учебник / Н.А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с. – ISBN 978-985-06-2131-3. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850621313.html>. – Режим доступа: по подписке.

#### **8.2. Дополнительная литература**

1. Горышина, Т.К. Экология растений: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1979. – 368 с. (2 экз.).

2. Кособокова, С.Р. Экология растений: курс лекций для студентов, обучающихся по специальностям: 050102 «Биология», 020803 «Биоэкология», 020800 «Экология и природопользование». – Астрахань: Астраханский ун-т, 2010. – 160 с. – (Федеральное агентство по образованию АГУ). – ISBN 978-5-9926-03122-5. (10 экз.).

3. Ковалев Н.А., Мир микроорганизмов в биосфере / Н.А. Ковалев, П.А. Красочко, В.Ф.

Литвинов. – Минск: Белорус. наука, 2014. – 531 с. – ISBN 978-985-08-1693-1. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850816931.html>. – Режим доступа: по подписке.

4. Зверев В.В., Основы микробиологии и иммунологии: учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с.: ил. – 368 с. – ISBN 978-5-9704-5482-4. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454824.html>. – Режим доступа: по подписке.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
2. Электронная библиотечная система IPRbooks – [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
3. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений – <https://www.plantarium.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения практических занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для работы в программе PowerPoint.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
\_\_\_\_\_ А.Н. Бармин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой экологии,  
природопользования, землеустройства и  
БЖД

\_\_\_\_\_ М.В. Валов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**в рабочей программе дисциплины (модуля) «Экология растений и микроорганизмов»**  
**по направлению подготовки / специальности 05.03.06 «Экология и природопользование»**  
**(направленность (профиль) «Геоэкология»)**  
**на 20\_\_–20\_\_ учебный год**

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 1.1. ....;
- 1.2. ....;
- ...
- 1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 2.1. ....;
- 2.2. ....;
- ...
- 2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 3.1. ....;
- 3.2. ....;
- ...
- 3.9. ....

Составитель \_\_\_\_\_ /Русакова Е.Г., к.б.н., доцент, доцент/  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО, ученая степень, звание, должность