

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФКЕП  
В.А.Рябов  
«16» марта 2023г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### ***Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений***

Направление подготовки  
***44.03.05 Педагогическое образование***  
***(с двумя профилями подготовки)***

Направленность (профиль) подготовки  
***География и Биология***

Программа подготовки  
***бакалавриата***

Квалификация выпускника  
***бакалавр***

Форма обучения  
***Очная***

Год набора 2019

Новокузнецк 2023

## Лист внесения изменений в РПД

### РПД Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений

#### **Сведения об утверждении:**

Утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2023г.)  
для ОПОП 2023 года набора на 2023 / 2024 учебный год  
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) География и Безопасность жизнедеятельности

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023 г.)

Одобрена на заседании профилирующей/обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии  
(протокол № 7 от 16.02.2023 г.) зав. кафедрой Ю.В. Удодов

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1 Цель дисциплины.....  | 5  |
| 1.1 Формируемые компетенции.....  | 5  |
| 1.2 Индикаторы достижения компетенций.....  | 5  |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....   | 5  |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....                         | 7  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....  | 7  |
| 3.1 Учебно-тематический план.....   | 7  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....  | 12 |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 22 |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                | 23 |
| 5.1 Учебная литература .....  | 23 |
| 5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....  | 24 |
| 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....                                  | 26 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....  | 27 |
| 6.1. Примерные темы письменных учебных работ.....   | 27 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....   | 27 |

### **1.Цель дисциплины.**

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

**ОПК-8**

## 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции  |
|--|---|---|
| общепрофессиональная   | Научные основы педагогической деятельности  | ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний |

## **1.2 Индикаторы достижения компетенций**

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции   | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП  | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП   |
|--|--|---|
| <p>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p> | <p>ИОПК-8.1<br/>Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.</p> <p>ИОПК-8.2<br/>Владеет методами научного исследования в предметной области</p> | <p>Б1.О.10.01 Картография с основами топографии 1 сем., 3 з.е.</p> <p>Б1.О.10.02 Геология 1 сем. 4 з.е., 2 сем. 4 з.е.</p> <p>Б1.О.10.03 Общее землеведение 3 сем., 3 з.е., 4 сем. 4 з.е.</p> <p>Б1.О.10.04 География почв с основами почвоведения 4 сем., 2 з.е.</p> <p>Б1.О.10.05 Физическая география материков и океанов 5 сем., 3 з.е., 6 сем., 4 з.е., 7 сем. 4 з.е.</p> <p>Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии 2 сем., 4 з.е.</p> <p>Б1.О.11.02 Зоология 3 сем., 4 з.е.</p> <p><b>Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений 3 сем., 4 з.е.,</b><br/>4 сем., 2 з.е., 5 сем., 4 з.е.</p> <p>Б1.О.11.04 Анатомия человека<br/>3 сем., 2 з.е., 4 сем., 4 з.е.</p> <p>Б1.О.11.05 Общая экология 5 сем., 2 з.е.</p> <p>Б1.О.11.06 Физиология человека и животных 5 сем., 4 з.е., 6 сем., 4 з.е.</p> <p>Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная 2 сем., 6 з.е.</p> <p>Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика 4 сем., 9 з.е., 6 сем., 4 з.е.</p> <p>Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика 8 сем., 3 з.е.</p> <p>Б1.О.10.06 Физическая география России 6 сем., 3 з.е., 7 сем. 2 з.е., 8 сем. 4 з.е.</p> <p>Б1.О.10.07 Общая экономическая и социальная география 7 сем. 5 з.е.</p> <p>Б1.О.10.08 Геоэкология и природопользование 8 сем. 2 з.е.</p> <p>Б1.О.10.09 Экономическая и</p> |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП  |
|----------------------------|---|--|
|                            |   | <p>социальная география России 8 сем., 2 з.е., 9 сем., 4 з.е.<br/> Б1.О.10.10 Экономическая и социальная география зарубежных стран 8 сем., 2 з.е., 9 сем. 3 з.е., 10 сем.4 з.е.<br/> Б1.О.11.07 Биохимия 6 сем., 2 з.е., 7 сем., 4 з.е.<br/> Б1.О.11.08 Молекулярная биология и генетика 8 сем., 2 з.е., 9 сем., 4 з.е.<br/> Б1.О.11.09 Теория эволюции А сем., 4 з.е.<br/> Б2.О.04 (П) Производственная практика. Педагогическая практика 6 сем., 6 з.е., 8 сем.,8 з.е., 9 сем., 12 з.е.<br/> Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена А сем., 3 з.е.<br/> Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы А сем.,6 з.е.<br/> ФГД.02 Технологии геоинформационных систем в географии и биологии 8 сем., 2 з.е.</p> |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции   | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной  | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|--|---|---|
| <p>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p> | <p>ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научное содержание и современное состояние предметной области «География», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета;</li> <li>- научное содержание и современное состояние предметной области «Биология», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научные знания предметной области «География» в педагогической деятельности по профилю подготовки;</li> <li>- использовать научные знания предметной области «Биологии» в педагогической деятельности по профилю подготовки;</li> <li>- применять научные знания предметных областей при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности.</li> </ul> <p>Владеет;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «География»;</li> <li>- способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Биология»;</li> <li>- способами применения результатов современных научных исследований предметной области «География» в педагогической деятельности по профилю подготовки;</li> <li>- способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Биология» в педагогической деятельности по профилю подготовки.</li> </ul> |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные дисциплиной за             | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|----------------------------|--|---|
|                            | <p>ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения научного исследования в предметной области «География»;</li> <li>- методы проведения научного исследования в предметной области «Биология».</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки.</li> </ul> |

**2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.**

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах   | Объём часов по формам обучения  |
|--|---|
|  | ОФО   |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины  | 144   |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)  | 36  |
| Аудиторная работа (всего):   | 36  |
| в том числе:   |   |
| лекции   | 16  |
| практические занятия, семинары   |   |
| практикумы   |   |
| лабораторные работы  | 20  |
| в интерактивной форме  |   |
| в электронной форме  |   |
| Внеаудиторная работа (всего):  |   |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем  |   |
| подготовка курсовой работы /контактная работа групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |   |
| творческая работа (эссе)   |   |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)   | 72  |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося  | 36 ч. экзамен -2 семестр,<br>зачет с оценкой – 3 семестр<br>зачет с оценкой – 4 семестр<br>36 ч. экзамен -5 семестр |

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели                              | Разделы и темы дисциплины по занятиям  | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) |           |           |                   |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------|--------|-----|---|
|                                       |  |                                 | ОФО                         |           |           | ЗФО               |        |     |   |
|                                       |  |                                 | Аудиторн. занятия           |           | СРС       | Аудиторн. занятия |        | СРС |   |
|                                       |  |                                 | лекц.                       | лаб.р.    |           | лекц.             | лаб.р. |     |   |
| <b>Семестр 2</b>                      |  |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| <b>Анатомия и морфология растений</b> |  |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| 1                                     | Анатомия и морфология растений. Организация типичной растительной клетки         | 24                              | 2                           | 2         | 20        |                   |        |     | Опрос, защита понятийного аппарата, лаб. работ                  |
| 2                                     | Классификация и строение растительных тканей                                     | 28                              | 2                           | 8         | 10        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
| 3                                     | Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений            | 8                               | 2                           | 2         | 4         |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
| 4                                     | Корень и корневая система  | 12                              | 2                           | 4         | 6         |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
| 5                                     | Побег и система побегов  | 30                              | 4                           | 8         | 12        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
| 6                                     | Воспроизведение и размножение растений   | 12                              | 2                           | 4         | 6         |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
| 7                                     | Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения | 8                               | 2                           | 2         | 4         |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ  |
|                                       | Экзамен  | 36                              |                             |           |           |                   |        |     |   |
| <b>ИТОГО по семестру</b>              |  | <b>144</b>                      | <b>16</b>                   | <b>30</b> | <b>62</b> |                   |        |     |   |
| <b>3 семестр</b>                      |  |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| <b>Систематика растений</b>           |  |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| 1                                     | Введение в систематику растений  | 24                              | 2                           | 2         | 20        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ, тестирование                          |
| 2                                     | Царство Грибы  | 26                              | 2                           | 4         | 20        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ, тестирование                          |
| 3                                     | Низшие растения  | 28                              | 4                           | 4         | 20        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ, тестирование                          |
| 4                                     | Высшие растения  | 40                              | 6                           | 12        | 22        |                   |        |     | Опрос, защита лаб. работ, тестирование                          |

| № недели                              | Разделы и темы дисциплины по занятиям   | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |           |            |                   |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------|------------|-------------------|--------|-----|---|
|                                       |   |                                 | ОФО                         |           |            | ЗФО               |        |     |   |
|                                       |   |                                 | Аудиторн. занятия           |           | СРС        | Аудиторн. занятия |        | СРС |   |
|                                       |   |                                 | лекц.                       | лаб.р.    |            | лекц.             | лаб.р. |     |   |
| 5                                     | Понятие фитоценоза  | 26                              | 2                           | 4         | 20         |                   |        |     | Опрос, защита работ, тестирование                               |
| <b>ИТОГО по семестру</b>              |   | <b>144</b>                      | <b>16</b>                   | <b>26</b> | <b>102</b> |                   |        |     |   |
| <b>4 семестр</b>                      |   |                                 |                             |           |            |                   |        |     |   |
| <b>Физиология растительной клетки</b> |   |                                 |                             |           |            |                   |        |     |   |
|                                       | Предмет, задачи фитофизиологии. Осмотические явления в клетке.                            |                                 | 2                           |           |            |                   |        |     | Опрос   |
|                                       | Различные формы плазмолиза. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. |                                 |                             | 2         | 2          |                   |        |     | Тестирование, семинар   |
|                                       | Водный обмен растений. Транспорт воды по растению   |                                 | 2                           |           |            |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|                                       | Определение сосущей силы растительных клеток по изменению длины ткани                     |                                 |                             | 2         | 2          |                   |        |     | Контрольный тест  |
|                                       | Определение сосущей силы растительных клеток методом струек (по Шардакову)                |                                 |                             | 2         | 2          |                   |        |     | Опрос, приём блоков, тестирование                               |
| <b>Фотосинтез</b>                     |   |                                 |                             |           |            |                   |        |     |   |
|                                       | Фотосинтез и хлоропласты. Пигменты растений.  |                                 | 2                           |           | 2          |                   |        |     | Опрос, приём блоков   |
|                                       | Механизм и энергетика фотосинтеза   |                                 | 2                           |           | 4          |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|                                       | Хроматографический метод разделения пигментов зеленого растения на фильтровальной бумаге  |                                 | -                           | 4         |            |                   |        |     | Опрос, приём блоков, тестирование                               |
|                                       | Экология фотосинтеза  |                                 |                             |           | 2          |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
| <b>Дыхание растений</b>               |   |                                 |                             |           |            |                   |        |     |   |
|                                       | Анаэробная и аэробная фазы дыхания  |                                 | 4                           |           | 2          |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|                                       | Обнаружение дегидрогеназ в растительных тканях  |                                 | -                           | 4         |            |                   |        |     | Опрос, приём блоков, тестирование                               |
|                                       | Экология дыхания  |                                 |                             |           | 2          |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|                                       | Определение активности каталазы и редуктазы   |                                 | -                           | 2         |            |                   |        |     | Опрос, приём  |

| № недели | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                   |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|---|
|          |                                       |                                 | ОФО                         |        |     | ЗФО               |        |     |   |
|          |                                       |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |        | СРС |   |
|          |                                       |                                 | лекц.                       | лаб.р. |     | лекц.             | лаб.р. |     |   |
|          | в листьях элодеи                      |                                 |                             |        |     |                   |        |     | блоков, тестирования  |

| № недели   | Разделы и темы дисциплины по занятиям                             | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |           |           |                   |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------|--------|-----|---|
|  |   |                                 | ОФО                         |           |           | ЗФО               |        |     |   |
|  |   |                                 | Аудиторн. занятия           |           | СРС       | Аудиторн. занятия |        | СРС |   |
|  |   |                                 | лекц.                       | лаб.р.    |           | лекц.             | лаб.р. |     |   |
| <b>Корневое питание растений</b>                       |   |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
|  | Корневое питание растений   |                                 | 2                           |           | 2         |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|  | Микрохимический анализ золы растений                              |                                 | -                           | 2         | 2         |                   |        |     | Опрос, приём блоков, тестирование                               |
|  | Усвоение азота растениями   |                                 |                             |           | 2         |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|  | Обнаружение тяжёлых металлов в тканях растений                    |                                 |                             | 2         | 2         |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
| <b>Рост и развитие растений. Устойчивость растений</b> |   |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
|  | Рост растений. Этапы онтогенеза                                   |                                 | -                           |           | 4         |                   |        |     | Опрос, приём блоков, тестирование                               |
|  | Физиологические основы старения растений                          |                                 | 2                           |           | 2         |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|  | Влияние количества фермента и реакции среды на гидролиз крахмала  |                                 | -                           | 2         |           |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
|  | Влияние температуры на активность амилазы                         |                                 |                             | 2         |           |                   |        |     | Контрольный тест, семинар                                       |
| <b>ИТОГО по семестру</b>                               |   | <b>72</b>                       | <b>16</b>                   | <b>24</b> | <b>32</b> |                   |        |     |   |
| <b>5 семестр</b>                                       |   |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| <b>Основы микробиологии</b>                            |   |                                 |                             |           |           |                   |        |     |   |
| 1.   | Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.          | 18                              | 2                           | 4         | 12        |                   |        |     | Устный опрос  |
| 2.   | Систематика и классификация бактерий                              | 20                              | 4                           | 4         | 12        |                   |        |     | Тест  |
| 3.   | Отношение прокариот к факторам среды                              | 16                              | 2                           | 2         | 12        |                   |        |     | Устный опрос<br>Тест  |
| 4.   | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов             | 18                              | 2                           | 4         | 12        |                   |        |     | Устный опрос  |
| 5.   | Генетика прокариот  | 16                              | 2                           | 2         | 12        |                   |        |     | Устный опрос  |
| 6.   | Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - | 20                              | 4                           | 4         | 12        |                   |        |     | Контрольная работа  |

| № недели                 | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                   | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |            |            |                   |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------------|--------|-----|---|
|                          |   |                                 | ОФО                         |            |            | ЗФО               |        |     |   |
|                          |   |                                 | Аудиторн. занятия           |            | СРС        | Аудиторн. занятия |        | СРС |   |
|                          |   |                                 | лекц.                       | лаб.р.     |            | лекц.             | лаб.р. |     |   |
|                          | брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. |                                 |                             |            |            |                   |        |     |   |
|                          | Экзамен   | 36                              |                             |            |            |                   |        |     |   |
| <b>Итого по семестру</b> |   | <b>144</b>                      | <b>16</b>                   | <b>20</b>  | <b>72</b>  |                   |        |     |   |
| <b>Всего:</b>            |   | <b>504</b>                      | <b>64</b>                   | <b>100</b> | <b>268</b> |                   |        |     |   |

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины  | Содержание занятия   |
|--|--|--|
| <b>2 семестр</b>                       |  |  |
| <b>1.</b>                              | <b>Анатомия и морфология растений.<br/>Организация типичной растительной клетки.</b> |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |  |  |
| 1.1.                                   | Введение. Ботаника как наука. Организация растительной клетки                        | Ботаника как наука. Предмет и место в системе наук. Роль растений в биосфере. Особенности организации растений.<br>Клетка – основная структурно-функциональная единица строения, развития и жизнедеятельности организма растений. Клеточная теория. Классификация клеток. Организация растительной клетки. Общее представление о пластидах. Хлоропласты. Генетический аппарат хлоропластов. Лейкопласты. Хромопласты. Онтогенез и взаимное превращение пластид. Происхождение хлоропластов. Вакуоли. Клеточная оболочка. |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |  |
| 1.1.                                   | Устройство микроскопа и правила работы с ним. Пластиды                               | Устройство светового микроскопа. Механическая и оптическая система микроскопа. Правила работы с микроскопом. Хлоропласты в клетках листа элодеи канадской. Хромопласты в клетках околоплодника рябины сибирской и шиповника морщинистого. Лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции виргинской.  |
| <b>2.</b>                              | <b>Классификация и строение растительных тканей</b>                                  |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |  |  |
| 2.1.                                   | Общее понятие о тканях и их классификации  | Растительные ткани. Классификация. Меристемы. Покровные, механические, основные и проводящие ткани.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |  |
| 2.1.                                   | Покровные ткани  | Строение эпидермы листьев двудольных и однодольных растений на примере герани и кукурузы. Строение кроющих трихом коровяка обыкновенного.<br>Строение перидермы стебля бузины.   |
| 2.2.                                   | Механические ткани   | Колленхима черешков листьев свеклы обыкновенной. Склеренхима стебля ржи посевной. Склереиды в плодах груши обыкновенной. Волокна либриформа древесины тополя лавролистного.  |
| 2.3.                                   | Проводящие ткани   | Проводящие элементы флоэмы и ксилемы пучка стебля  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | тыквы обыкновенной. Проводящие элементы ксилемы стебля тыквы. Трахеиды сосны.   |
| 2.4                                    | Образовательные и основные ткани   | Апикальная, боковая и вставочная меристема на примере побега клена ясенелистного. Ассимиляционная паренхима листа растения, запасающая паренхима клубня картофеля.  |
| <b>3.</b>                              | <b>Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений</b> |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |  |   |
| 3.1.                                   | Строение проростков и семян  | Общая характеристика семян. Анатомическое строение семени. Покой семян. Распространение семян. Условия прорастания семян. Типы прорастания семян. Проростки и их развитие.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |   |
| 3.1.                                   | Строение проростков и семян  | Внешнее и внутреннее строение семян фасоли и пшеницы. Строение проростков фасоли и пшеницы.   |
| <b>4.</b>                              | <b>Корень и корневая система</b>   |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |  |   |
| 4.1.                                   | Корень как орган растения  | Общие закономерности строения вегетативного тела растения. Ветвление. Корень как орган растения. Морфологическое строение корня. Классификация корней. Типы корневых систем:  |
| 4.2.                                   | Анатомическое строение корня   | Зоны молодого корня. Строение апекса корня. Первичное и вторичное анатомическое строение корня  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |   |
| 4.1.                                   | Корень, типы корневых систем   | Типы и формы корневых систем. Зоны молодого корня.  |
| 4.2.                                   | Анатомическое строение корня   | Первичное анатомическое строение корня ириса германского. Вторичное анатомическое строение корня тыквы обыкновенной.  |
| <b>5.</b>                              | <b>Побег и система побегов</b>   |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |  |   |
| 5.1.                                   | Общая характеристика побега. Строение и виды почек                           | Побег как основной вегетативный орган растения. Морфология побега. Происхождение побега. Строение и виды почек. Листорасположение. Ветвление и нарастание побега.   |
| 5.2.                                   | Анатомия стебля  | Строение апекса высших споровых растений. Понятие о стеле. Строение стеблей плауновидных, папоротников, хвощей. Строение апекса семенных растений. Заложение прокамбия и дифференциация проводящих тканей. Общий план строения эвстелы у голосеменных и двудольных покрытосеменных растений. Особенности вторичного утолщения стеблей палеозойских и современных древесных растений. Общие закономерности строения однолетних стеблей, многолетних ветвей и стволов хвойных и лиственных древесных растений. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. |
| 5.3.                                   | Лист   | Общая характеристика. Морфология листа. Жилкование листа. Анатомия листа.   |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |   |
| 5.1.                                   | Побег, ветвление, почка  | Типы ветвления высших растений. Морфологическое строение побега тополя бальзамического. Морфо-анатомические особенности почек тополя и сирени.  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 5.2.                                   | Анатомическое строение стебля древесных растений  | Стебель голосеменного растения – сосны обыкновенной. Изучение древесины сосны. Строение стебля лиственного растения на примере липы мелколистной. Изучение древесины тополя лавролистного.   |
| 5.3.                                   | Анатомическое строение стебля травянистых растений                                      | Пучковое анатомическое строение стебля клевера лугового. Переходное строение стебля подсолнечника однолетнего. Непучковое строение стебля льна обыкновенного. Строение стебля: спаржи обыкновенной, кукурузы обыкновенной и ржи посевной. Сравнение анатомического строения стебля травянистых растений. |
| 5.4.                                   | Морфология листа  | Морфологический анализ листьев покрытосеменных растений.   |
| <b>6.</b>                              | <b>Воспроизведение и размножение растений</b>   |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
| 6.1.                                   | Размножение растений  | Общее понятие о размножении и его формах. Вегетативное размножение. Размножение растений спорами. Половой процесс и половое размножение растений. Чередование ядерных фаз и поколений.   |
| 6.2.                                   | Цветок  | Цветок, его части. Околоцветник. Андроцей, микроспорогенез и микрогаметогенез. Гинецей. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Обоеполые и однополые цветки и их распределение на растениях. Двойное оплодотворение. Теории происхождения цветка.   |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |   |  |
| 6.1.                                   | Строение цветка   | Анализ цветка кандыка сибирского, герани луговой и чины Гмелина. Формулы и диаграммы цветков.  |
| 6.2.                                   | Плоды   | Классификация плодов.  |
| <b>7.</b>                              | <b>Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения</b> |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
| 7.1.                                   | Экологические группы и жизненные формы растений   | Понятие о жизненной форме у растений. Классификация жизненных форм по Т.И. Серебрякову и К. Раункиеру. Экологические группы растений   |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |   |  |
| 7.2.                                   | Анатомическое строение листа разных мест обитания.                                      | Изучение микроскопическим методом внутреннего строения листа разных экологических групп растений: светолюбивых, тенелюбивых, морозостойких, гидатофитов, суккулентов и склерофитов. Анализ зависимости строения листа растений от условий обитания.  |
| Промежуточная аттестация - экзамен     |   |  |
| <b>3 семестр</b>                       |   |  |
| <b>1.</b>                              | <b>Введение в систематику растений</b>  |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
| 1.1.                                   | Введение в систематику растений   | Значение эволюционной теории для развития систематики. Принципы построения филогенетических систем. Понятие о таксономических категориях. Вид как основная таксономическая единица. Род, семейство, порядок, класс, отдел. Макросистемы органического мира.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |   |  |
| 1.2.                                   | Эволюция таксонов наземных растений   | Анализ эволюция строения наземных растений: развитие тканей и органов у отделов Моховидные, Плауновидные, Папоротниковидные и Покрытосеменные.   |
| <b>2.</b>                              | <b>Царство Грибы</b>  |  |

| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
|--|---|--|
| 2.1.                                   | Царство Грибы. Общая характеристика. Классификация. | Представления о положении царства в системе организмов. Вегетативное тело гриба и видоизменения мицелия. Способы питания грибов: сапрофиты, паразиты, симбиотрофы. Особенности размножения грибов. Классификация.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |   |  |
| 2.2                                    | Строение грибов.                                    | Строение одноклеточных грибов на примере дрожжей. Строение мицелия и органов размножения грибов.   |
| 2.3                                    | Строение и жизненные формы лишайников.              | Организация таллома лишайника. Основные систематические группы накипных, листоватых и кустистых лишайников.  |
| <b>3.</b>                              | <b>Низшие растения</b>                              |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
| 3.1.                                   | Царство Растения. Подцарство Багрянки               | Отличительные особенности, строение таллома и клетки. Пигменты, их значение. Морфологи и анатомия таллома. Особенности размножения, распространение. Хроматическая адаптация. Практическое значение. Классификация. Основные представители.  |
| 3.2.                                   | Подцарство Настоящие водоросли                      | Общая характеристика, классификация. Отдел Зеленые водоросли. Общая характеристика отдела. Типы структур таллома. Формы размножения. Принципы деления на классы.   |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |   |  |
| 3.1.                                   | Одноклеточные почвенные и бентосные водоросли.      | Изучение одноклеточных почвенных и бентосных водорослей методом стекол обрастания и культивирования вытяжки из субстрата.  |
|  | Отдел Зеленые водоросли.                            | Класс Вольвовковые (хламидомонада, гониум, вольвокс), Хлорококковые (хлорококкум, хлорелла, гидродикцион). Класс Конъюгаты. Строение клетки и таллома. Основные направления эволюции. Значение в природе и жизни человека.   |
| <b>4.</b>                              | <b>Высшие растения</b>                              |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
| 4.1.                                   | Подцарство Высшие растения. Надотдел Моховидные     | Общая характеристика. Отдел Риниофиты. Время существования и экология. Морфологическое разнообразие вегетативных и репродуктивных органов. Основные представители. Возможные пути их эволюции. Основные положения телломной теории. Характеристика надотдела Моховидные как особой группы. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения. Черты специализации, примитивности взрослого гаметофита моховидных. Черты строения спорофита, спорогона, их разнообразие. Классификация.<br>Отличительные черты и биоразнообразие отделов Печеночные мхи, Листостебельные мхи (Бриопсиды) и Антоцеротовые мхи. |

|  |                                    |  |
|--|------------------------------------|--|
| 4.2.                                   | Высшие споровые растения           | Общая характеристика высших споровых растений. Циклы воспроизведения. Классификация. Отдел Плауновидные. Отдел Папоротниковидные. Классы Хвощевые и Настоящие папоротники. Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита, жизненные формы спорофита. Видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение растений.  |
| 4.3.                                   | Семенные растения                  | Происхождение Семенных растений. Праголосеменные. Особенности морфологии и анатомии спорофита. Формирование семязачатков. Эволюционные тенденции. Голосеменные и Цветковые растения. Современная классификация семенных растений. Общая характеристика. Цикл воспроизведения. Семя и его биологическое значение. Видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение растений. |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |                                    |  |
| 4.1.                                   | Надотдел Моховидные                | Порядок Сфагновые. Род Сфагнум. Порядок Бриевые. Подкласс Зеленые мхи. Общие черты организации. Географическое распространение. Экология. Особенности размножения.   |
| 4.2.                                   | Отдел Плауновидные                 | Порядок Плауновые. Семейство Плауновые (плаун булавовидный). Особенности строения спорофита и гаметофита. Особенности развития зародыша. Порядок Селягинелловые. Семейство Селягинелловые (селягинелла селягинелловидная). Строение спорофита и гаметофита в связи с условиями жизни. Биологическое значение разноспоровости.  |
| 4.3.                                   | Класс Хвощевые                     | Порядок Хвощевые. Семейство Хвощевые (хвощ полевой). Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита. Спороношение. Значение в природе и жизни человека.  |
| 4.4.                                   | Отдел Папоротниковидные            | Порядок Циатейные. Семейство Щитовниковые (щитовник мужской). Особенности анатомии и морфологии спорофита и гаметофита. Порядок Сальвиниевые. Семейство Сальвиниевые: сальвиния плавающая. Биологическое значение разноспоровости  |
| 4.5.                                   | Голосеменные растения              | Особенности цикла развития. Географическое распространение. Жизненные формы. Особенности размножения. Гетероспория. Биологическое значение семени.   |
| 4.6.                                   | Отдел Цветковые. Класс Двудольные  | Семейства: розовые, бобовые, капустные, астровые   |
| 4.7.                                   | Отдел Цветковые. Класс Однодольные | Семейства: лилейные, мятликовые  |
| 5.                                     | <b>Понятие фитоценоза</b>          |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                    |  |
| 5.1.                                   | Понятие о фитоценозе               | Понятие о фитоценозе. Основные структурные элементы фитоценоза: ярусность, состав, обилие. Синузии, ценопопуляции. Структура и возрастной состав ценопопуляций. Место фитоценоза в биосфере.   |
| 5.2.                                   | Дендрофлора городского фитоценоза. | Видовой состав и структура дендрофлоры городского фитоценоза. Оценка состояния городской дендрофлоры. Характеристика экологической функции зеленых насаждений.   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Промежуточная аттестация – зачет с оценкой |   |   |
| <b>4 семестр</b>                           |   |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i>        |   |   |
| <b>Физиология растительной клетки</b>      |   |   |
| 1  | Предмет, задачи фитофизиологии.   | Методы исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии физиологии растений. Задачи, стоящие перед современными фитофизиологами.   |
| 2  | Осмотические явления в клетке.  | Понятие об осмосе, тургоре, сосущей силе, водном потенциале и потенциале давления. Методы их измерений. Теории поступления веществ в растительную клетку.   |
| <b>Фотосинтез</b>                          |   |   |
| 3  | Фотосинтез и хлоропласты. Пигменты растений   | Химический состав хлоропластов, их структура. Онтогенез и роль их в фотосинтезе. Методы разделения пигментов, работы М.С.Цвета. Хлорофиллы, их строение и свойства. Каротиноиды, строение, спектры поглощения. Фикобилины, антоцианы, их физиологическое значение.  |
| 4  | Механизм и энергетика фотосинтеза.  | Работы Тимирязева К.А. Фотофизический этап фотосинтеза. Синглетное и триплетное состояние хлорофилла. Циклический и нециклический транспорт электронов. Продукты фотохимического этапа фотосинтеза. С <sub>3</sub> – путь синтеза органических веществ. С <sub>4</sub> - растения. Цикл Хетча-Слека-Карпилова. САМ- растения.                                     |
| <b>Дыхание растений</b>                    |   |   |
| 5  | Анаэробная и аэробная фазы дыхания.   | Работы Баха А.Н. и Палладина В.И. о теории биологического окисления. Гликолиз – его связь с бродильными процессами. Типы фосфорилирования. Роль дегидрогеназ и цитохромов в переносе водорода и электронов.   |
| <b>Корневое питание растений</b>           |   |   |
| 6  | Корневое питание растений.  | Механизм поглощения веществ корнем. Исследования Сабинина Д.А. и Колосова И.И. по поглощению солей корнями растений. Воздействие корней на почву. Растения засоленных почв.   |
| 7  | Усвоение азота растениями.  | Поступление и метаболизм азотистых соединений. Амиды, их роль в растениях. Симбиотические формы усвоения азота.   |
| <b>Рост и развитие растений</b>            |   |   |
| 8  | Рост растений.  | Понятие роста. Кривая роста. Роль фитогормонов в ростовых процессах. Влияние внешних условий на рост растений. Этапы развития. Яровизация и фотопериодизм. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна.   |
| 9  | Физиологические основы старения растений.   | Теория циклического старения и омоложения Н.П. Кренке.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i>     |   |   |
| 10   | Различные формы плазмолиза. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза. | Приготовление временных влажных препаратов эпидермиса чешуи лука. Рассмотрение препаратов кожицы лука, наблюдение за различными формами плазмолиза растительной клетки: уголковый, вогнутый и выпуклый плазмолиз. Использование плазмолитического метода для определения вязкости протоплазмы чешуи лука. Влияние различных плазмолитиков на вязкость цитоплазмы. |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 11 | Определение сосушей силы растительных клеток по изменению длины ткани.                    | Приготовление брусочков картофеля различной длины и растворов различной концентрации от 0,1 до 1 Н. Для расчета берется случай, когда изотоническая концентрация не вызывает плазмолиз клеток, а тургорное давление равно 0. Длина брусков картофеля при изотонической концентрации остается без изменений.  |
| 12 | Хроматографический метод разделения пигментов зеленого растения на фильтровальной бумаге. | В основе разделения пигментов лежит хроматографический метод разделения на бумаге. Готовится спиртовая вытяжка пигментов листа пеларгонии. Полоску фильтровальной бумаги несколько раз окунают в вытяжку для получения стойкой окраски после чего помещают в вертикальную хроматографическую камеру. В течение 20 мин. идет разделение пигментов на отдельные горизонты: внизу – хлорофилл «б» (желто – зеленый цвет), выше – хлорофилл «а», ксантофилл, каротин. Основоположник метода М. С. Цвет, 1904 г.  |
| 13 | Обнаружение дегидрогеназ растительных тканях. в   | Ферменты дегидрогеназы участвуют в переносе атомов водорода в аэробной фазе дыхания. НАД-содержащие ферменты – первичные, ФМН – вторичные. Активность дегидрогеназ определяется с помощью метиловой сини. Содержащаяся в растительных тканях дегидрогеназа отнимает водород от окисляемых органических соединений и передает его метиленовой сини, которая при этом переходит в восстановленную бесцветную форму.  |
| 14 | Определение активности каталазы и редуктазы в листьях элодеи.                             | Для работы используются старые и молодые листья элодеи, а также убитые кипячением. Работа с микроскопом. На предметное стекло наносят каплю пероксида водорода и помещают разного возраста листья элодеи. Отмечают бурное выделение пузырьков воздуха в молодых листьях, медленное в старых листьях и отсутствие в убитых листьях. Ферменты дегидрогеназы участвуют в переносе атомов водорода в аэробной фазе дыхания. Активность дегидрогеназ определяется с помощью метиленовой сини. Содержащаяся в растительных тканях дегидрогеназа отнимает водород от окисляемых органических соединений и передает его метиленовой сини, которая при этом переходит в восстановленную бесцветную форму. |
| 15 | Микрохимический анализ золы растений.   | При сжигании растений образуется зола, в которой находятся минеральные элементы. Анализ проводят на солянокислой вытяжке золы. Для каждого элемента подобран реактив, который образует с соответствующим ионом продукт реакции, имеющий особую форму кристаллов или характерный цвет.  |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| 16                                  | Влияние количества фермента и реакции среды на гидролиз крахмала.           | Необходимо установить скорость гидролиза от количества фермента. При уменьшении количества фермента амилазы вдвое скорость гидролиза крахмала замедляется. В сильно кислой и сильно щелочной среде гидролиз крахмала не идет, т. к. фермент не работает. Оптимальными условиями для работы фермента является нейтральная и слабокислая среда.   |
| 17                                  | Влияние температуры на активность амилазы.                                  | Амилаза – фермент, получаемый из проросших семян ячменя, относится к классу гидролаз. Промежуточным продуктом гидролиза являются декстрины, конечные продукты – молекулы глюкозы. Субстратом для фермента амилазы является крахмал. Необходимо установить скорость гидролиза крахмала от температуры 20 <sup>o</sup> С, 50 <sup>o</sup> С, 100 <sup>o</sup> С. Конечный продукт гидролиза – глюкоза (имеет свободную альдегидную группу) определяется фелинговой жидкостью. |
| 18                                  | Решение задач по пройденным темам.  | Решаются задачи по пройденным темам. Выработка умений использовать формулы и таблицы.   |
| Промежуточная аттестация – зачет    |   |   |
| <b>5 семестр</b>                    |   |   |
| <b>Основы микробиологии</b>         |   |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |   |   |
| 1.                                  | <b>Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.</b>             |   |
| 1.1                                 | Предмет и методы микробиологии. Краткий исторический очерк о микробиологии. | Предмет и задачи микробиологии, ее основные разделы. Основные этапы развития микробиологии. Работы А. Левенгука, Л. Пастера, И. Мечникова, Р. Коха, С. Виноградского, Д. Ивановского и др. учёных.  |
| 2.                                  | <b>Систематика и классификация бактерий</b>                                 |   |
| 2.1.                                | Структурная организация прокариот   | Клеточная стенка, капсулы и чехлы, цитоплазматическая мембрана и ее производные, рибосомы, ядерный аппарат бактерий, жгутики и ворсинки, фимбриии и пили.   |
| 2.2.                                | Классификация бактерий  | Систематика прокариот. Грибы. Актиномицеты. Бактерии. Вирусы. Микоплазмы. Бактериофаги. Формы клеточной организации: споры, цисты, бластулы, акинеты. Классификация бактерий по С.В. Красильникову, Берге.  |
| 3.                                  | <b>Отношение прокариот к факторам среды</b>                                 |   |
| 3.1.                                | Отношение прокариот к факторам среды  | Отношение прокариот в температуре, свету, и воде. Отношение прокариот к условиям рН среды. Рост и культивирование микроорганизмов. Периодические культуры и закономерности их развития. Питательные среды и их конструирование.   |
| 4.                                  | <b>Деление, размножение, культивирование микроорганизмов</b>                |   |
| 4.                                  | Деление, размножение, культивирование микроорганизмов                       | Питание прокариот. Размножение бактерий: деление нуклеоидов и бактериальных клеток. Типы питания: аутотрофы и гетеротрофы. Разновидности аутотрофного питания. Механизм питания у бактерий. Глубинное и непрерывное культивирование.  |
| 5.                                  | <b>Генетика прокариот</b>   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 5.1.                                   | Генетика прокариот   | Мутации у бактерий, методы получения мутантов. Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Значение генетических рекомбинаций. Генетический код и его особенности. Транскрипция и трансляция. Особенности транскрипции и трансляции у бактерий. Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции.   |
| <b>6.</b>                              | <b>Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез.</b> |  |
| 6.1.                                   | Превращение углеродсодержащих соединений. Метаболизм прокариот   | Понятие о брожениях. Типы брожения: молочнокислое, спиртовое, пропионовое, маслянокислое, этиленобутиловое и другие. Бактериальное расщепление целлюлозы. Метанообразующие бактерии и их роль в круговороте углерода. Окисление этанола в уксусную кислоту. Энергетический и конструктивный обмен, их взаимосвязь. Основные пути анаэробного расщепления углеводов: гликолиз, гексозомонофосфатный путь, путь Этнера-Дудорова. Брожение и дыхание. Цикл трикарбоновых кислот, дыхательная цепь и перенос электронов. |
| 6.2.                                   | Микробиологические превращения соединений азота.   | Аммонификация и вызывающие ее бактерии. Нитрификация. Денитрификация. Фиксация молекулярного азота: свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Бактериальные удобрения. Общая схема круговорота азота.  |
| <i>Содержание лабораторных занятий</i> |  |  |
| <b>1.</b>                              | <b>Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.</b>  |  |
| 1.1                                    | Работа с микроскопом и культурами бактерий   | Основные правила работы в микробиологической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности. Работа с микроскопом. Приготовление питательных сред.  |
| 1.2.                                   | Методика приготовления микробиологических препаратов   | Современные методы микроскопического исследования. Метод раздавленной капли, метод «висячей» капли, метод прижизненной окраски, метод фиксации.  |
| <b>2.</b>                              | <b>Систематика и классификация бактерий</b>  |  |
| 2.1.                                   | Изучение морфологии бактерий.  | Изучение разнообразия форм микроорганизмов накопительных культур сенной и картофельной палочки, несовершенных грибов и других культур по выбору.   |
| 2.2.                                   | Микробиологический анализ пищевых продуктов методом смывов   | Санитарно-микробиологический анализ методом смывов. Подсчет количества бактериальных колоний. Выявление грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов при помощи окраски по Грамму.  |
| <b>3.</b>                              | <b>Отношение к факторам среды</b>  |  |
| 3.1.                                   | Микробиологический анализ эпифитной бактериальной микрофлоры.  | Бактериальные болезни растений, бактериозы. Изучение неспорозных бактерий семейств: <i>Mycobacteriaceae</i> , <i>Pseudomonadaceae</i> , <i>Bacteriaceae</i> . Подсчет количества бактериальных колоний. Окраска по Грамму.   |
| <b>4.</b>                              | <b>Деление, размножение, культивирование микроорганизмов</b>   |  |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| 4.1.      | Размножение и культивирование бактерий   | Размножение бактерий: деление нуклеоидов и бактериальных клеток. Глубинное и непрерывное культивирование. Периодические культуры и закономерности их развития. Наблюдение за ростом и размножением накопительных культур сенной палочки по фазам роста. |
| 4.2.      | Целлюлозоразрушающие бактерии  | Ферментативное разложение целлюлозы. Ферменты целлюлазного комплекса. Разложение целлюлозы в аэробных условиях.   |
| <b>5.</b> | <b>Генетика прокариот</b>  |   |
| 5.1.      | Микрофлора зерновых культур  | Изучение эпифитной бактериальной микрофлоры. Общая обсемененность зерна, крупы, муки. Приготовление микропрепаратов бактерии: гербикола, сенная и картофельная палочки. Изучение возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур.            |
| <b>6.</b> | <b>Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез.</b> |   |
| 6.1.      | Бактерии молочнокислого брожения   | Изучение бактерий гомоферментативного и гетероферментативного брожения. Приготовление препарата молочной плесени <i>Oidium lactis</i> .   |
| 6.2.      | Анализ микрофлоры воздуха, воды и почвы  | Метод прямого посева, метод разбавления. Основные представители микрофлоры почвы, воды и воздуха. Патогенная и естественная микрофлора.   |
|           | Промежуточная аттестация – экзамен   |   |

**4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды)  | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                                     | Оценка в аттестации  | Баллы       |
|--|--------------|--|--|-------------|
| <b>2 семестр</b>   |              |  |  |             |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | <b>60</b>    | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | <b>10 баллов за 100%</b> посещение аудиторных занятий  | 0 - 10      |
|  |              | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | <b>2 балла</b> за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30        |
|  |              | СРС – защита понятийного аппарата                                    | <b>12 баллов</b> за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 20      |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |              |  |  | <b>0-60</b> |
| Промежуточная аттестация (экзамен)   | <b>40</b>    | 2 теоретических вопроса  | <b>По 10 баллов</b> за теоретический вопрос  | 0-20        |
|  |              | Прикладное задание   | <b>20 баллов</b> за правильно выполненное задание  | 0-20        |
| <b>Итого за экзамен</b>  |              |  |  | <b>0-40</b> |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>   |              | Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.          |  |             |
| <b>3 семестр</b>   |              |  |  |             |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | <b>80</b>    | Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ) | <b>10 баллов за 100%</b> посещение аудиторных занятий  | 0 - 10      |
|  |              | Защита лабораторных работ (15 работ).                                | <b>2 балла</b> за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу | 0-30        |
|  |              | СРС выполнение индивидуального задания                               | <b>12 баллов</b> за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата                        | 0 - 12      |
|  |              | СРС – текущее тестирование   | 2 тестовых среза за каждый из которых можно получить <b>14 баллов</b>                        | 0-28        |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |              |  |  | <b>0-80</b> |
| Промежуточная аттестация (зачет оценкой)   | <b>20</b>    | Теоретический вопрос   | <b>10 баллов</b> за теоретический вопрос   | 0-10        |
|  |              | Прикладное задание   | <b>10 баллов</b> за правильно выполненное задание  | 0-10        |

|  |              |   |                     |             |
|--|--------------|---|---------------------|-------------|
| Учебная работа (виды)                  | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                | Оценка в аттестации | Баллы       |
| <b>2 семестр</b>                       |              |   |                     |             |
| <b>Итого за зачет</b>                  |              |   |                     | <b>0-20</b> |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> |              | Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |                     |             |
| 51 – 100 б.                            |              |   |                     |             |

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в буквенный эквивалент зачётной оценки

| Сумма баллов для дисциплины | Отметка | Буквенный эквивалент |
|-----------------------------|---------|----------------------|
| 86 – 100                    | 5       | Отлично              |
| 66 – 85                     | 4       | Хорошо               |
| 51 – 65                     | 3       | Удовлетворительно    |
| 0 - 50                      | 2       | Неудовлетворительно  |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Корягина, Н. В. Ботаника : учебное пособие / Н. В. Корягина, Ю. В. Корягин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 351 с. – ISBN 978-5-16-015507-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039237> (дата обращения: 26.09.2020). - Текст : электронный.
2. Андреев, В. П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В. П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена; науч. ред. Г.А. Воробейков. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=428272](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428272). - Текст : электронный.
3. Кисленко В. Н. Микробиология : учебник / В. Н.Кисленко, М. Ш.Азаев. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478874>. - Текст : электронный.

#### Дополнительная учебная литература

1. Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений. В 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 411 с. - URL : <https://biblio-online.ru/viewer/74DC07E2-A0D2-4A0E-B33F-96C6A47327DA>. - Текст : электронный.
2. Афанасьева, Н. Б. Ботаника. Экология растений. В 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 395 с. - URL : <https://biblio-online.ru/viewer/109E50AA-529E-412F-B25D-2DA3E07A2A6F>. - Текст : электронный.
3. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. - URL : <https://biblio-online.ru/viewer/64BC35A1-6477-425C-BDF2-FBE611CE8273>- Текст : электронный.
4. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева; Поволжский государственный технологический университет. – Электронные текстовые данные. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 312 с.: ил. - Библиогр.: с. 291 - 297. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>. - Текст : электронный.
5. Мудрецова-Висс К. А. Микробиология, санитария и гигиена : учебник / К. А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с. – URL : <http://znanium.com/bookread2.php?book=239995>- Текст : электронный.
6. Сидоренко О. Д. Микробиология : учебник для агротехнологов / Сидоренко О. Д., Борисенко Е. Г., Ванькова А. А., Войно Л. И. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 286 с. – URL : <http://znanium.com/bookread2.php?book=456113>.- Текст : электронный.

7. Яковлев, Г.П. Ботаника : учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев ; под ред. Р.В. Камелин. - 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2008. - 689 с. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105787>- Текст : электронный.

## **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Таблица 8 - Перечень помещений для проведения всех видов учебной деятельности по дисциплине, предусмотренной учебным планом

| <p>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p> | <p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>  | <p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p> |
|---|--|--|
| <p><b>Ботаника</b></p>  | <p>335 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.</p> <p>Оборудование: переносное - ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>   | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>       |
|   | <p>336 Кабинет ботаники. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: гербарий учебный, таблицы для лабораторных занятий, растения комнатные.</p> <p>Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), холодильник, наборы микропрепаратов демонстрационные по ботанике, материалы для проведения практических и лабораторных работ (микропрепараты, прессы для сушки растений), растения комнатные для лабораторных работ.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>       |
| <p><b>Физиология растений</b></p>   | <p>342 Лаборатория почвоведения и геоботаники. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа,</li> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, демонстрационный стол.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: таблицы.</p> <p>Лабораторное оборудование и материалы: дозиметр,</p>  | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p>       |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
|               | <p>сушильный шкаф, термостат; материалы для проведения лабораторных работ (химическая посуда, препараты).<br/>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).<br/>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>   |  |
|               | <p>336 Кабинет ботаники. Учебная аудитория для проведения:<br/>- занятий лекционного типа;<br/>- занятий семинарского (практического) типа;<br/>- занятий лабораторного типа;<br/>- групповых и индивидуальных консультаций;<br/>- текущего контроля и промежуточной аттестации.<br/>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.<br/>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, проектор, экран.<br/>Учебно-наглядные пособия: гербарий учебный, таблицы для лабораторных занятий, растения комнатные.<br/>Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), холодильник, наборы микропрепаратов демонстрационные по ботанике, материалы для проведения практических и лабораторных работ (микропрепараты, прессы для сушки растений), растения комнатные для лабораторных работ.<br/>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).<br/>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |
| Микробиология | <p>341 Лаборатория почвоведения и геоботаники. Учебная аудитория для проведения:<br/>- занятий лекционного типа;<br/>- занятий семинарского (практического) типа;<br/>- занятий лабораторного типа;<br/>- групповых и индивидуальных консультаций;<br/>- текущего контроля и промежуточной аттестации;<br/>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, лабораторный стол, вытяжной шкаф, раковина.<br/>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, переносное - проектор, экран.<br/>Учебно-наглядные пособия: тематические карты, коллекция почв, таблицы, почвенные профили, карты.<br/>Лабораторное оборудование и материалы: термостаты, весы, печь муфельная, материалы для проведения лабораторных работ (химическая посуда, микропрепараты, образцы почв).<br/>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).<br/>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>                        | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |
|               | <p>228 Лаборатория зоологии и экологии животных. Учебная аудитория для проведения:<br/>- занятий семинарского (практического) типа;<br/>- занятий лабораторного типа;<br/>- групповых и индивидуальных консультаций;<br/>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>   | <p>654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: наборы влажных препаратов по зоологии, модели по зоологии, таблицы.</p> <p>Лабораторное оборудование и материалы: микроскопы (10 шт.), настольные лампы, материалы для лабораторных работ (микропрепараты, сачки, препаровальные иглы, чашки Петри и др.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</p> |  |
|--|--|--|

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

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Плантариум Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран <http://www.plantarium.ru>
2. Информационная система «Биоразнообразие России» <http://www.zin.ru/BioDiv/>
3. Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН: Базы данных <http://www.sevin.ru/collections/>
4. Конспект сосудистых растений панарктической флоры <http://panarcticflora.org/>
5. Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
6. Цифровой гербарий МГУ <https://plant.depo.msu.ru/>
7. Биоразнообразие Алтае-Саянского экорегиона <http://www.bioaltai-sayan.ru/>
8. Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН: Типовой гербарий лишайников [https://www.binran.ru/resources/archive/li\\_type/](https://www.binran.ru/resources/archive/li_type/)
9. Депозитарий живых систем «Ноев ковчег»: Микроорганизмы и грибы <https://micro.depo.msu.ru/>
10. Коллекция изображений (электронная микроскопия, объемная реконструкция) растительной клетки и ее компонентов на разных увеличениях и в разных проекциях с текстовыми комментариями и анимацией (Университет штата Иллинойс, США) [Virtual Cell](#)
11. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран - <https://www.plantarium.ru/>
12. Ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. - <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>
13. Энциклопедия (растения и животные) - [www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)

#### 6 Иные сведения и (или) материалы.

##### 6.1. Примерные темы письменных учебных работ

№1. Раздел. Анатомия и морфология растений

Тема: Анатомия и морфология растений. Организация типичной растительной клетки.

(практическое задание – подписать структурные элементы растительной клетки на схеме)

№2. Раздел. Анатомия и морфология растений

Тема: Классификация и строение растительных тканей.

(практическое задание – подписать структурные элементы растительной ткани на схеме)

№3. Раздел. Анатомия и морфология растений

Тема: Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений

(практические задания – подписать на иллюстрациях структурные элементы строения семени растения и этапы развития проростка растения.)

№4. Раздел. Анатомия и морфология растений

Тема: Побег и система побегов

(практическое задание - подписать на иллюстрации структурные элементы и ткани стебля растения).

№5. Раздел. Анатомия и морфология растений

Тема: Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения (практическое задание - подписать на иллюстрациях жизненные формы растений по К. Раункиеру и Т.И. Серебрякову).

№6. Раздел Основы микробиологии

Тема: Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез (выполнение контрольной работы).

№7. Решение тестовых заданий

## **6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации**

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

| Разделы и темы  | Примерные теоретические вопросы  | Примерные практические задания / задачи   |
|---|--|---|
| <b>2 семестр</b>  |  |   |
| <b>Анатомия и морфология растений</b>   |  |   |
| <p>Анатомия и морфология растений.<br/>Организация типичной растительной клетки</p> | <p>1. Ботаника как наука, предмет и место в системе наук. Дифференциации ботаники.<br/>2. Особенности организации растений.<br/>3. Клетка как структурно-функциональная единица живых существ. Основные положения клеточной теории. Классификация клеток.<br/>4. Организация растительной клетки. Цитоплазма ее структура и состав. Классификация органоидов.<br/>5. Вегетативные органы растений – общие закономерности строения (полярность, симметрия, аналогичные и гомологичные органы, метаморфоз и специализация, олигомеризация, редукция и гетеробатмия).<br/>6. Ветвление, его типы. Эволюция ветвления у растений.</p>  | <p>1. Подписать на иллюстрации структурные элементы растительной клетки и пояснить их назначение.</p>   |
| <p>Классификация и строение растительных тканей</p>                                 | <p>7. Понятие о тканях. Принципы классификации растительных тканей. Простые и сложные ткани.<br/>8. Меристемы. Цитологическая характеристика меристем, основные моменты дифференциации. Классификация меристем.<br/>9. Первичные покровные ткани – формирование, строение, функции.<br/>10. Вторичные и третичные покровные ткани – формирование, строение, функции.<br/>11. Механические ткани. Колленхима, склеренхима, склереиды – происхождение, классификация, строение и функции.<br/>12. Ксилема: происхождение, строение, функции и эволюция проводящих элементов.<br/>13. Особенности строения и эволюции флоэмы.<br/>14. Проводящие пучки их типы. Размещение в теле растения.<br/>15. Основные ткани: ассимиляционные и запасающие.</p> | <p>2. Подписать на иллюстрации структурные элементы растительной ткани и пояснить их назначение.<br/>3. Рассмотреть микропрепарат и назвать тип растительной ткани.</p>   |
| <p>Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений</p>        | <p>16. Строение семени и зародыша голосеменных растений.<br/>17. Строение семени и зародыша двудольных растений отдела Цветковые.<br/>18. Строение семени и зародыша однодольных растений отдела Цветковые.<br/>19. Развитие проростков семян. Периодизация возраста растений.</p>   | <p>4. Подписать на иллюстрации структурные элементы строения семени растения.<br/>5. Определить принадлежность семян растений в раздаточном материале систематическим группам.<br/>6. Подписать на иллюстрации этапы развития проростка растения.</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Корень и корневая система</p>  | <p>20. Корень – как основной вегетативный орган растений. Гипотезы происхождения корня.<br/> 21. Классификация корней. Видоизменения корня.<br/> 22. Строение и функциональные зоны корня.<br/> 23. Корневая система, типы корневых систем (по строению и функции).</p>   | <p>7. Из предложенного растительного материала выбрать образцы видоизменения корня. Пояснить механизм развития данных видоизменений.</p>   |
| <p>Побег и система побегов</p>  | <p>24. Побег и система побегов. Возникновение побеговой организации у растений.<br/> 25. Видоизменение побегов.<br/> 26. Строение и виды почек. Биологическое значение почки.<br/> 27. Анатомическое строение стебля древесных растений.<br/> 28. Анатомическое строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений.<br/> 29. Морфология листа. Онтогенез листа.<br/> 30. Анатомическое строение листа – хвойных, двудольных и однодольных растений.</p>          | <p>8. Из предложенного растительного материала выбрать образцы видоизменения побега. Пояснить механизм развития данных видоизменений.<br/> 9. Подписать на иллюстрации структурные элементы и ткани стебля растения. Определить жизненную форму образца стебля растения.</p> |
| <p>Воспроизведение и размножение растений</p>   | <p>31. Размножение растений и его формы.<br/> 32. Половой процесс и половое размножение растений<br/> 33. Жизненные циклы растений: Чередование поколений и ядерных фаз.<br/> 34. Цветок – как уникальный орган размножения покрытосеменных растений.<br/> 35. Околоцветник – строение и типы.<br/> 36. Опыление – механизмы, типы опыления и их эволюция.<br/> 37. Развитие семян голосеменных и цветковых растений.<br/> 38. Плод: строение, значение, классификация.</p> | <p>10. Построить жизненный цикл <i>Polýtrichum commune</i>.<br/> 11. Построить изменный цикл <i>Dryopteris filix-mas</i>.<br/> 12. Построить жизненный цикл <i>Pinus sylvestris</i>.<br/> 13. Дать морфологическое описание образца растения.</p>                            |
| <p>Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения</p> | <p>39. Выход растений на сушу, проблемы наземной жизни, направления морфологической эволюции.<br/> 40. Формы эволюции.<br/> 41. Параллелизм в эволюции и его следствия.<br/> 42. Соотношение онтогенеза и филогенеза.<br/> 43. Понятие о жизненной форме у растений. Классификация жизненных форм по Т.И. Серебрякову.<br/> 44. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру.<br/> 45. Экологические группы растений по отношению к факторам среды.</p>                     | <p>14. Подписать на иллюстрации жизненные формы растений по К. Раункиеру.<br/> 15. Подписать на иллюстрации жизненные формы растений по Т.И. Серебрякову.</p>  |
| <b>3 семестр</b>  |   |  |
| <b>Систематика растений</b>   |   |  |
| <p>Введение в систематику растений</p>  | <p>1. Практическое и теоретическое значения классификации органического мира. Искусственные системы. Бинарная номенклатура К. Линнея. Значение эволюционной теории для развития</p>   | <p>1. Дать характеристику систематического положения вида растения.</p>  |

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
|                 | <p>систематики. Принципы построения филогенетических систем.</p> <p>2. Понятие о таксономических категориях. Вид как основная таксономическая единица. Род, семейство, порядок, класс, отдел. Современные представления о царствах природы.</p>   |  |
| Царство Грибы   | <p>3. Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов (эумицетов и псевдомицетов): строение, способы питания и размножения, систематика. Экология грибов, их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>4. Оомицеты, их эволюция в связи с паразитизмом и переходом от водного к наземному существованию. Порядки Сапролегниевые, Пероноспорные.</p> <p>5. Хитридиомицеты. Порядки Хитридиевые и Моноблефаридовые.</p> <p>6. Зигомицеты. Порядки Мукоровые и Энтомофторовые. Характеристика типичных представителей.</p> <p>7. Дикариомицеты. Сравнительная характеристика сумчатых и базидиальных грибов. Развитие сумки и базидий.</p> <p>8. Общая характеристика и систематика Аскомицетов: происхождение, особенности строения, половое и бесполое спороношение, экологические группы.</p> <p>9. Общая характеристика и систематика Базидиомицетов: происхождение, особенности строения, половое и бесполое спороношение, экологические группы.</p> <p>10. Несовершенные грибы, положение в системе грибов, принципы классификации, распространение и значение.</p> <p>11. Лишайники: взаимодействие компонентов, особенности внешнего и внутреннего строения таллома, размножения. Основные черты экологии. Принципы систематики.</p> | <p>2. Рассмотрите микропрепарат клеток гриба. Определите принадлежность к систематической группе.</p> <p>3. Построить схему цикла размножения для <i>Puccinia graminis</i>, <i>Cláviceps</i>.</p> <p>4. Используя коллекцию лишайников, дать названия видов лихенофлоры.</p> |
| Низшие растения | <p>12. Первичные организмы – предки водорослей. Систематика и происхождение различных отделов водорослей. Схема филогенетических отношений таксонов.</p> <p>13. Синезеленые водоросли (цианобактерии). Положение в системе живых организмов. Распространение, строение клетки, таллома, размножение. Принципы систематики.</p> <p>14. Общая характеристика эукариотических водорослей: строение клетки, таллома, распространение, экология и хозяйственное значение.</p> <p>15. Эволюция форм размножения и</p>   | <p>5. Рассмотрите микропрепарат клеток водоросли. Назовите отдел и видовое название.</p> <p>6. Построить схему цикла размножения для <i>Chlamydomonas coccifera</i>, <i>Ulotrichales</i>.</p>  |

|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
|                        | <p>циклов развития водорослей.</p> <p>16. Общая характеристика отдела Красные водоросли.</p> <p>17. Порядок Вошериевые как представитель Желтозеленых водорослей.</p> <p>18. Диатомовые водоросли: особенности строения тела, способы размножения, систематика.</p> <p>19. Общая характеристика Бурых водорослей.</p> <p>20. Эволюция внешнего и внутреннего строения на примере представителей порядков Эктокарповые, Сфацелляриевые, Диктиотовые, Кутлериевые, Ламинариевые, Фукусовые.</p> <p>21. Общая характеристика отдела Зеленые водоросли.</p> <p>22. Сравнительная характеристика порядков Вольвоксовые, Хлорококковые, Хетофоровые: строение, размножение, циклы развития типичных представителей.</p> <p>23. Сравнительная характеристика порядков Улотриксые, Сифоновые, Сифонокладовые: строение, размножение, циклы развития типичных представителей.</p> <p>24. Класс Конъюгаты. Особенности строения, размножения, систематика класса, отличительные черты порядков.</p> <p>25. Харовые водоросли. Отличительные черты строения, размножения.</p> |  |
| <p>Высшие растения</p> | <p>26. Происхождение и систематика высших растений.</p> <p>27. Характеристика особенностей анатомической структуры высших растений в связи с приспособлением к жизни на суше. Эволюция стелей.</p> <p>28. Особенности размножения и циклов развития высших растений.</p> <p>29. Общая характеристика надотдела Моховидные: происхождение, примитивность строения, физиологических процессов, размножение, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы таксономии.</p> <p>30. Отличительные черты и биоразнообразие отделов Печеночные мхи, Листостебельные мхи (Бриопсиды) и Антоцеротовые мхи.</p> <p>31. Общая характеристика отдела Плауновидные: происхождение, строение спорофита и гаметофита, размножение, распространение, видовое многообразие, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>32. Общая характеристика отдела Папоротниковидные: Особенности</p>   | <p>7. Используя коллекцию мхов, дать названия видов образцов бриофлоры.</p> <p>8. С помощью определителя растений определить гербарный образец растения.</p> |

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
|                           | <p>строения, размножения, циклов развития, распространение. Принципы систематики.</p> <p>33. Подотдел Хвощевые (Членистостебельные), класс Хвощевые: особенности строения, размножения, видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>34. Характеристика класса Папоротниковые (Настоящие папоротники): особенности строения, размножения, видовое разнообразие, распространение, экологическое и хозяйственное значение.</p> <p>35. Общая характеристика группы Голосеменные растения: происхождение, особенности строения, размножения, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы систематики.</p> <p>36. Отличительные черты и биоразнообразие отделов Саговниковидные, Гинкговидные, Хвойные, Гнетовидные.</p> <p>37. Общая характеристика отдела Цветковые растения : происхождение, особенности строения, размножения, распространение, экологическое и хозяйственное значение. Принципы систематики.</p> <p>38. Отличительные черты и биоразнообразие класса Двудольные отдела Цветковые растения.</p> <p>39. Отличительные черты и биоразнообразие класса Однодольные отдела Цветковые растения.</p> |   |
| <p>Понятие фитоценоза</p> | <p>40. Понятие, классификация, структурные элементы (параметры) фитоценоза.</p> <p>41. Синузии, ценопопуляции. Структура и возрастной состав ценопопуляций.</p> <p>42. Место фитоценоза в биосфере.</p>  | <p>9. Используя иллюстрацию, дайте характеристику параметров фитоценоза.</p> <p>10. Используя гербарий, дайте название видов дендрофлоры фитоценоза городских зеленых насаждений.</p> |

| <b>4 семестр</b>               |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| <b>Физиология растений</b>     |   |  |
| Физиология растительной клетки | <p>1. Особенности клеток растений (строение растительной клетки), их отличия от клеток животных.</p> <p>2. Клетка как целостная система.</p> <p>3. Физиологическая роль мембран и проницаемость клеток для разных соединений.</p> <p>4. Физические и химические свойства воды и ее значение в организации живой материи.</p> <p>5. Водный обмен клетки: осмос, тургор, набухание.</p> <p>6. Механизмы поступления воды в корень.</p> <p>7. Водный потенциал и сосущая сила клетки.</p> <p>8. Клетка как осмотическая система.</p> <p>9. Транспорт воды по растению.</p> <p>10. Корневое давление, плач, гуттация</p> <p>11. Передвижение воды по стеблю: нижний и верхний концевые двигатели водного тока.</p> <p>12. Транспирация, виды транспирации, ее значение. Этапы транспирации.</p> | <p>Приготовление элементарных растительных препаратов для микроскопирования; демонстрация методов обнаружения движения цитоплазмы и измерения его скорости; определение жизнеспособности клеток; определение форм плазмолиза.</p> <p>Получение искусственной клетки Траубе, демонстрация явления тургора, определение величины осмотического потенциала клеток плазмолитическим методом.</p> |
| Фотосинтез                     | <p>13. Роль и значение фотосинтеза для жизни на Земле.</p> <p>14. Хлоропласты, их строение и образование.</p> <p>15. Пигментный аппарат фотосинтеза: хлорофиллы (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>16. Пигментный аппарат фотосинтеза: фикобилины (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>17. Пигментный аппарат фотосинтеза: каротиноиды (свойства, синтез, условия образования, роль в фотосинтезе).</p> <p>18. С-3 – путь фотосинтеза.</p> <p>19. С-4 – путь фотосинтеза.</p> <p>20. Влияние внешних условий на интенсивность процесса фотосинтеза: свет, температура, вода, минеральное питание.</p> <p>21. Влияние внутренних факторов на процесс фотосинтеза.</p>  | <p>Обнаружение фотосинтеза у водных растений по выделению пузырьков газа, оценка зависимости интенсивности фотосинтеза от влияния абиотических факторов.</p> <p>Демонстрация методов экстракции и разделения фото-синтетических пигментов растений.</p>  |
| Дыхание растений               | <p>22. Значение дыхания в жизни растений.</p> <p>23. АТФ, структура и функции.</p> <p>24. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент.</p> <p>25. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).</p> <p>26. Аэробная фаза дыхания.</p> <p>27. Химизм процесса брожения.</p> <p>28. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.</p>  | <p>Определение и расчет дыхательного коэффициента; определение активности ряда дыхательных ферментов.</p>  |

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| Корневое питание растений | 29. Методы изучения питания растений.<br>30. Физиологическая роль макро- и микроэлементов.<br>31. Корневая система как орган поглощения солей.<br>32. Азотный обмен растений.   | Демонстрация методов обнаружения вторичных веществ в травянистых и древесных растениях.<br>Выявление признаков голодания растений по отдельным элементам минерального питания.<br>Обнаружение ионов кальция, магния, железа, фосфора и серы в золе растений, определение концентрации нитратов в растениях |
| Рост и развитие растений  | 33. Рост растений. Особенности роста клеток.<br>34. Типы роста органов растений.<br>35. Влияние внешних условий на рост.<br>36. Фитогормоны: ауксины.<br>37. Фитогормоны: гиббереллины.<br>38. Фитогормоны: цитокинины.<br>39. Фитогормоны: ингибиторы роста. | Определение зоны роста корня и побега растений, интенсивности их роста; оценка основные показатели прорастания и роста в зависимости от эндогенных и экзогенных факторов.  |
| Устойчивость растений     | 40. Движение растений. Тропизмы и настиги.<br>41. Физиологические основы покоя.<br>42. Этапы развития растений.   | Сравнение устойчивости разных растений к действию высоких температур, оценка криопротекторных свойства сахарозы  |

#### 5 семестр

#### Основы микробиологии

|  |  |  |
|--|--|--|
| Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения. | 1. История возникновения и этапы развития науки микробиологии.<br>2. Работы А. Левенгука, Л. Пастера, И. Мечникова, Р. Коха, С. Виноградского, Д. Ивановского.<br>3. Положение микроорганизмов в системе живого мира.<br>4. Строение прокариотной клетки.<br>5. Размеры и формы прокариот.<br>6. Химический состав прокариотной клетки.<br>7. Функции компонентов прокариотной клетки. | Пояснить основные правила работы в микробиологической лаборатории, методику работы с микроскопом, приготовления питательных сред и культур.<br>Приготовить препараты для микроскопирования методом раздавленной капли, «висячей» капли, прижизненной окраски и методом фиксации.   |
| Систематика и классификация бактерий                     | 8. Особенности систематики и классификации прокариот.<br>9. Общая характеристика отдела Грибы.<br>10. Общая характеристика актиномицетов.<br>11. Общая характеристика неклеточных форм жизни: вирусы; микоплазмы; бактериофаги.<br>12. Формы клеточной организации: споры, цисты, бластулы, акинеты.<br>13. Классификация бактерий по С.В. Красильникову, система Берге.               | Изучить разнообразия форм микроорганизмов накопительных культур сальной и картофельной палочки, несовершенных грибов и других культур по выбору.<br>Провести микробиологический анализ методом смывов. Провести подсчет количества бактериальных колоний грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов при помощи окраски по Грамму. |
| Отношение прокариот к факторам среды                     | 14. Влияние на прокариот температуры окружающей среды.<br>15. Отношение прокариот к излучению и давлению.  | Изучить бактерии семейств: <i>Mycobacteriaceae</i> , <i>Pseudomonadaceae</i> , <i>Bacteriaceae</i> .<br>Приготовить препараты  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | 16. Влияние на прокариот степени кислотности среды.<br>17. Роль микроорганизмов в формировании почвы.   | методами раздавленной капли и фиксации, и окраски по Грамму. Провести подсчет количества бактериальных колоний.   |
| Деление, размножение, культивирование микроорганизмов   | 18. Рост и способы размножения прокариот.<br>19. Потребности прокариот в питательных веществах.<br>20. Методы культивирования микроорганизмов<br>21. Регуляция клеточного метаболизма у прокариот.<br>22. Питательные среды и их конструирование.   | Наблюдение за ростом и размножением накопительных культур сенной палочки по фазам роста. Приготовить препараты методами раздавленной капли и фиксации.<br>Провести подсчет количества бактериальных колоний при разложении целлюлозы.   |
| Генетика прокариот  | 23. Биосинтетические процессы в прокариотной клетке.<br>24. Энергетический обмен в клетке<br>25. Этапы энергетического обмена<br>26. Мутации у бактерий, методы получения мутантов.<br>27. Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.<br>28. Значение генетических рекомбинаций.   | Изучить возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур. Приготовить микропрепараты гербикола, сенной и картофельной палочки.  |
| Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. | 29. Общая характеристика процессов брожения.<br>30. Молочнокислое брожение.<br>31. Спиртовое брожение.<br>32. Пропионовокислое брожение.<br>33. Маслянокислое брожение.<br>34. Пигменты фотосинтезирующих бактерий<br>35. Фиксация микроорганизмами молекулярного азота в симбиозе с растениями.<br>36. Общая характеристика процессов дыхания бактерий.<br>37. Дыхательная цепь прокариот.<br>38. Уксуснокислые бактерии.<br>39. Аммонифицирующие бактерии.<br>40. Бактерии целлюлозоразрушители.<br>41. Денитрифицирующие бактерии.<br>42. Анализ почвы, воды и воздуха микробиологическими методами. | Изучить бактерии гомоферментативного и гетероферментативного брожения.<br>Приготовить препараты огуречной и капустной палочки, молочной плесени <i>Oidium lactis</i> .<br>Изучить и приготовить препараты методом прямого посева и методом разбавления для анализа микрофлоры почвы, воды и воздуха.<br>Провести подсчеты колоний патогенной и естественная микрофлора. |

Составители: Ермак Н.Б., канд. биол. наук; Горохова Л.Г., канд. биол. наук;  
Подурец О.И., канд. биол. наук

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))