

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра ботаники и генетики растений**

Авторы-составители: **Переведенцева Лидия Григорьевна  
Овеснов Сергей Александрович**

Рабочая программа дисциплины  
**ЭКОЛОГИЯ ГРИБОВ И РАСТЕНИЙ**  
Код УМК 83012

Утверждено  
Протокол №8  
от «15» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Экология грибов и растений

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование  
направленность Экология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Экология грибов и растений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.06** Экология и природопользование (направленность : Экология)

**ОПК.1** знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

**ПК.2** иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10,11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Экология грибов**

Краткие сведения по истории микологии и экологии грибов. Объем и статус царства грибов, и его положение в общей системе живых организмов. Жизненные потребности грибов. Значение грибов в круговороте углерода, азота, фосфора. Экологические группы грибов. Значение грибов в жизни человека.

#### **Тема 1. Краткие сведения по истории микологии и экологии грибов**

Краткие сведения по истории микологии и экологии грибов.

Грибы – обширная группа организмов. Этапы становления микологии как науки. Микология и экология грибов в общей системе наук, взаимосвязь с фитопатологией, медициной, техникой, другими биологическими дисциплинами и т.д. Основные достижения в области микологии и экологии грибов.

#### **Тема 2. Значение грибов в круговороте углерода, азота, фосфора. Грибы в ноосфере**

Значение грибов в круговороте углерода, азота, фосфора. Жизненные потребности грибов. Питательные вещества. Углерод; водород; кислород; азот; сера; фосфор; магний – сернистый магний; калий – хлористый калий; железо. Микроэлементы. Цинк, медь, молибден, марганец, бор и др. Витамины. Влияние антропогенных нагрузок на грибы. Проблемы охраны редких видов грибов. Биоповреждения. Грибы в городе.

#### **Тема 3. Экологические группы грибов**

Экологические группы грибов. Основные принципы выделения групп на основе трофических связей и в зависимости от отношения к субстрату.

Паразитические грибы. Основные свойства паразитов - патогенность, трофность, специализация.

Симптомы болезней. Болезни растений в природных фитоценозах: факторы, регулирующие равновесие взаимодействующих популяций. Роль паразитов, как необходимых компонентов биоценозов.

Тенденции эволюции паразитизма в условиях агроэкосистем. Борьба с болезнями растений.

Микоризные грибы. Принципы классификации микориз. Эктомикоризы древесных пород. Грибы, их образующие. Характер взаимоотношения компонентов. Псевдомикориза. Разнообразие и особенности микориз грушанковых и вересковых. Эндомикориза орхидных, ее особенности. Взаимоотношения компонентов. Везикулярноарбускулярная микориза, ее распространение и особенности. Значение в природе и для человека.

Ксилотрофы. Ведущая роль в разложении древесины – одного из основных звеньев биологического круговорота веществ в природе. Значение, экология. Основные представители.

Подстилочные сапротрофы. Разнообразие, значение в природе. Использование человеком. Гумусовые сапротрофы. Карботрофы – грибы, поселяющиеся на угле, на местах пожаров. Специфика., распространение. Копротрофы – грибы, обитающие на экскрементах животных. Специфика., распространение. Микотрофы – грибы, разлагающие остатки плодовых тел грибов. Значение грибов-сапротрофов в природе и хозяйственной деятельности человека.

#### **Тема 4. Значение грибов в жизни человека**

Использование грибов в пищевой промышленности (японский процесс кодзи (койя), изготовление сыра и кисломолочных продуктов, спиртовое брожение, хлебопечение, осветление плодово-ягодных соков, мясные и рыбные продукты, маслоделие, кондитерские изделия).

Использование грибов в производстве органических кислот, в текстильной и кожевенной промышленности, в рециклизации отходов. Ферментные препараты грибного происхождения.

Съедобные грибы – ценный продукт питания. Разнообразие съедобных грибов Пермского края.

Выращивание грибов (грибоводство) - отрасль сельского хозяйства.

Ядовитые грибы. Распределение по группам в зависимости от характера воздействия на организм

человека. Оказание первой помощи при отравлениях ядовитыми грибами. Разнообразие ядовитых грибов Пермского края.

Грибы, вызывающие болезни у человека и животных. Болезни животных: псевдотуберкулез (возбудитель - *Aspergillus fumigatus*), каменный расплод пчел (*Aspergillus flavus*, *A. niger*). Методы лечения.

Медицинская микология. Микозы. Классификация. Эпидемиология. Лабораторная диагностика дерматомикозов. Глубокие микозы. Заболевания внутренних органов, обусловленные условно-патогенными грибами. Патогенез заболеваний. Плесневые и дрожжевые микозы. Основные методы лабораторной диагностики.

Микотоксикозы. Микотоксины – биохимические бомбы. Афлатоксины (потенциальные канцерогены, мутагены). Эрготизм человека и животных. Пьяный хлеб.

Мицетизм. Причины отравления.

Лекарственные грибы. Вторичный метаболизм грибов. Антибиотики грибов-микромикетов. Методы определения антибиотической активности. Антибиотики макромикетов. Лечебные свойства грибов. Лекарственные грибы Пермского края.

### **КМ №1 Знание представителей различных эколого-трофических групп грибов**

знание представителей различных эколого-трофических групп грибов (30 видов). Дать русское и латинское названия представителя, отдела. Указать принадлежность к эколого-трофической группе, дать пояснения. Полная характеристика вида оценивается в 1 балл.

### **КМ №2 Тест по пройденному материалу**

Тест - теории, учения и концепции по морфологии, физиологии и размножению грибов.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимум - 30 баллов; минимум - 12 баллов.

### **КМ №3 Итоговое контрольное мероприятие (зачёт). Письменная работа**

Письменная работа проводится по вариантам. В каждом варианте содержится 3 вопроса. Оценка: первый вопрос - 20 баллов; второй вопрос - 10 баллов; третий вопрос - 10 баллов.

## **Экология растений**

Уделяется внимание изучению влияния абиотических и биотических факторов на организмы; их адаптаций к условиям обитания, биохимические адаптации; возникновение и эволюция паразитизма и мутуализма. Рассматривается влияние антропогенных нагрузок на разные группы организмов.

### **1. Экологические факторы**

Определение экологии растений, ее задачи. История экологии. Роль в развитии экологии А.Гумбольдта, О.П.Декандолья, Е.Варминга, А.Шимпера. Современное состояние экологии. Экологический метод в биологии. Связь экологии с другими науками.

Экологические факторы. Среда обитания. Условия существования. Понятие о местообитании; экотоп и биотоп. Экологические и средообразующие факторы, безразличные элементы флоры.

Способы классификации экологических факторов (прямо- и косвеннодействующие; абиотические и биотические; первичнодействующие и комплексные). Взаимодействие и взаимосвязи между экологическими факторами.

Закономерности действия экологических факторов: совокупность действия; изменения действия одного и того же фактора в разные фазы развития растения; активность растения в системе "растение - среда обитания"; "эффект компенсации"; явление последействия; действие экстремальных значений фактора.

Амплитуда действия фактора. Кардинальные точки, их условность и изменения, экологическая валентность. Понятие об эврибионтах и стенобионтах. Экологическая индивидуальность видов.

Влияние конкурентных отношений на экологическую валентность вида. Понятие об оптимумах и

ареалах (аутэкологический или потенциальный и фитоценотический или синэкологический). Примеры изменений (сдвигов) ареалов и оптимумов, воздействие конкуренции на изменения оптимумов и ареалов. Методы изучения аутэкологических и фитоценологических ареалов и оптимумов. "Закон минимума" Либиха, поправки к нему. Принцип лимитирующих факторов. "Закон толерантности" Шелфорда, пределы толерантности вида

## **2. Тепло как экологический фактор**

Понятия и термины: радиация, инсоляция, теплообмен, конвекция. Единицы измерения тепла.

Температура и методы ее измерения. Значение тепла для жизни растений. Альbedo.

Поступление тепла к земной поверхности (поглощение, рассеивание, противоизлучение, отражение).

Тепловой режим поверхности почвы. Закономерности суточного и годового хода температуры почвы.

Распределение температур типа инсоляции и типа излучения.

Зависимость температуры растения от температуры окружающей среды. Степень соответствия температуры корня, стебля, листа растения температуре окружающей среды. Защита от перегрева и приспособления для наиболее эффективного использования тепла. Температурный градиент подземных и наземных частей растений.

Влияние тепла на отдельные функции растений. Влияние температуры на прорастание семян. Рост и температура. Зависимость фотосинтеза и дыхания от температуры. Связь транспирации с температурой.

Влияние температуры на поступление питательных веществ из почвы через корни. Термопериодизм.

Роль переменных температур в жизни растений.

Пространственное распределение температур на Земле. Изотермы. Влияние широты, долготы, расстояния от океана (континентальный и океанический климат), орографии, внутриконтинентальных водоемов на распределение температур. Тепловые зоны Земли. Методы изучения климата.

Климадиаграммы Вальтера-Госсена.

Климат и распространение растений. Температура как один из основных факторов климата. Связь границ ареалов видов и зон растительности с тепловыми условиями. Климатические типы растений.

## **3. Вода как экологический фактор**

Роль воды в жизни растений. Экологическое значение различных форм (состояний) воды. Осадки, относительная влажность воздуха, их измерения. Мировые запасы воды в биосфере. Локальное распределение осадков, их значение для разных зон. "Неизмеряемые" осадки - роса, туман; их значение. Испарение воды. Значение соотношения осадков и испарения для распределения растений. Понятие об эвапотранспирации. Потенциальное испарение и его значение для местообитания. Распределение осадков и водный режим почв в разных типах леса, в степях, пустынях, тундре.

Вода в почве и ее значение для растений. Формы воды в почве. Водоудерживающая способность почвы и доступность воды для растений. Экологическое значение влажности устойчивого завядания растений. Передвижение воды в почве и в растении.

Экологическое значение гидратуры. Понятие о гидратуре. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Приспособление растений к затрудненному водоснабжению. Осмотическое давление, его экологическое значение. Растения стеногидрические, эвригидрические, гидростабильные, гидролабильные. Водный режим гомойогидрических растений. Закономерности изменений осмотического давления. Кардинальные точки гидратуры (минимальное, оптимальное и максимальное осмотическое давление) и их значение. Гидратура и морфология растений. Признаки ксероморфизма. Правило Зеленского. Понятие о пейноморфизме. Осмотические спектры.

Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Классификации А.Шимпера, Е.Варминга, А.П.Шенникова. Экологоморфологические особенности гигрофитов, ксерофитов, склерофитов, суккулентов. Интенсивность транспирации ксерофитов, связь с фотосинтезом; работы Н.А.Максимова. Ксерофитизм и его значение в конкурентных отношениях. Особенности психрофитов и

криофитов. Мезофиты, их основные группы. Экологические особенности гидрофитов. Теория "физиологической сухости" почв Шимпера. Ксероморфоз болотных растений.

Экологическое значение транспирации. Связь транспирации с газообменом (фотосинтезом) растений. Значение транспирации для передвижения воды по растению и для терморегуляции. Транспирационный коэффициент. Факторы, влияющие на транспирацию. Экологическое значение эвапотранспирации. Транспирация у отдельных растений и в сообществе

#### **4. Свет как экологический фактор**

Общие понятия о световом режиме. Единицы измерения длины световых волн. Спектральный состав света. Понятие о фотосинтетически активной радиации (ФАР). Распределение энергии по частям спектра и поглощение ее зеленым листом. Экологическое значение прямого, рассеянного, диффузного, бокового света. Методы изучения радиации.

Географическая и орографическая изменчивость радиации, влияние экспозиции. Широтные изменения поглощения солнечной энергии атмосферы и значение рассеянного света. Изменения освещенности во времени.

Световой режим растения. Световое довольствие растения, его кардинальные точки. Экологические группы растений по отношению к свету: гелиофиты, теневыносливые, сциофиты; относительность этих понятий. Морфолого-анатомические различия гелиофитов и сциофитов. Приспособления растений для улавливания и поглощения световой энергии. Понятие об индексе листовой поверхности (ИЛП).

Приспособления, ограничивающие повреждения растений ярким светом.

Влияние света на структуру органов. Гелиоморфизм. Связь особенностей сциофитов с тепловым и водным режимами. Влияние светового режима на конкурентные отношения между растениями.

Влияние света на отдельные функции растений: прорастание семян, рост и репродукцию. Свет и транспирация, свет и фотосинтез. Баланс потребления углекислого газа. Понятие о С3 и С4-путях фотосинтеза, особенности фотосинтеза суккулентов (САМ-путь). Понятие о продуктивности растений. Экологическое значение фотосинтеза. Методы определения интенсивности фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от освещенности. Характеристика световой кривой фотосинтеза. Точка компенсации. Связь точки компенсации с интенсивностью дыхания. Зависимость фотосинтеза от температуры; нижняя граница фотосинтеза, ее экологическое значение. Зависимость фотосинтеза от концентрации углекислого газа. Совокупное влияние на фотосинтез изменения освещенности, температуры и концентрации углекислого газа.

Световой режим древесных растений. "Светолюбие" ("теневыносливость") разных древесных пород, шкалы. Световое довольствие дерева. Световой режим внутри леса. Световой режим открытых пространств на примере луга.

Фотопериодизм, его экологическое значение. Фотопериодические группы растений. Значение фотопериодизма для распространения растений и практики сельского хозяйства.

#### **5. Эдафический фактор**

Основные свойства почвы. Экологическое значение механического состава почвы, его влияние на воздушный, тепловой и водный режимы почвы. Органическое вещество почвы. Значение структуры почвы.

Орографические факторы.

Экологическое значение физико-химических свойств почвы. Понятие о реакции почвенного раствора, солевом режиме, осмотически сильно действующих солях.

Реакция почвенного раствора как экологический фактор местообитания. Источники кислотности и щелочности почв. Изменения кислотности почв в пространстве и времени, влияние климата, растительного покрова. Значение рН как показателя плодородия почв. Границы рН для отдельных видов, их относительность. Виды-"индикаторы" кислотности почвы, их экологические и

физиологические ареалы. Значение конкурентных отношений, работы Элленберга.

Экологическое значение содержания кальция в почве. Группы растений по отношению к кальцию, относительность этих групп. Ботанико-географическое значение содержания кальция в почве. Экология растений меловых склонов и обнажений.

Экологическое значение элементов зольного питания. Макро- и микроэлементы, их значение.

Экологическое значение фосфора и калия. Олиготрофные, мезотрофные и эутрофные виды.

Экологическое значение почвенного азота. Содержание азота в атмосфере и биосфере. Источники азота в почве. Фиксация азота (несимбиотическая и симбиотическая). Аммонификация и нитрификация.

Иммобилизация азота, процесс динитрофикации. Общий круговорот азота. Группы видов по отношению к азоту. Облигатные и факультативные нитрофилы. Внешние признаки растений, указывающие на недостаток азота в почве.

Экология растений засоленных почв. Олиго-, мезо-, эугаллофиты. Эвригалинные и стеногалинные виды.

Экология галофитов гумидного и аридного климатов. Типы засоления: солончак, солонец, солоди.

Анатомо-морфологические особенности галофитов. Особенности осмотического давления у галофитов.

Экологическое значение органических веществ почвы. Экологическое значение гумуса. Зависимость гумусообразования от климатических условий.

Совокупное влияние факторов, определяющих эдафические условия местообитания. Растительный покров как индикатор совокупного действия эдафических факторов. Характеристика почвенных условий по растениям.

## **6. Биотический и антропогенный факторы**

Биотические факторы, их классификация. Микробогенные, фитогенные, зоогенные факторы.

Синантропные виды. Синантропизация растительности. Стихийное и целенаправленное изменение растительности человеком. Влияние человеческой деятельности на редкие и исчезающие виды растений.

## **7. Жизненные формы (экобиоморфы) растений**

Определения жизненной формы. Различия в понятиях: вид и жизненная форма; экологическая группа и жизненная форма. Основные направления в классификации жизненных форм: а)

эколого-физиономический; б) морфолого-биологический. Классификации жизненных форм

А.Гумбольдта, Гризебаха, О.П.Декандоля, Е.Варминга, Раункиера, И.Г.Серебрякова. Понятие о морфогенезе. Эволюция жизненных форм.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Переведенцева Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: учебник / Л. Г. Переведенцева. - Пермь, 2009, ISBN 978-5-7944-1270-3. - 199. - Библиогр.: с. 187-190. - Указ. лат. назв.: с. 191-195. - Предм. указ.: с. 196-198
2. Гарицкая, М. Ю. Экология растений, животных и микроорганизмов : учебное пособие / М. Ю. Гарицкая, А. А. Шайхутдинова, А. И. Байтелова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 346 с. — ISBN 978-5-7410-1492-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/61425.html>
3. Березина Н. А., Афанасьева Н. Б. Экология растений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование" / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. - Москва: Академия, 2009, ISBN 978-5-7695-5161-1. - 399 с. - Библиогр.: с. 396-398

### Дополнительная:

1. Миркин Борис Михайлович, Наумова Лениза Гумеровна, Соломещ Айзик Израйлевич Современная наука о растительности: Учеб. для вузов / Борис Михайлович Миркин, Лениза Гумеровна Наумова, Айзик Израйлевич Соломещ. - М.: Логос, 2000, ISBN 5-88439-056-4. - 264.
2. Бурова Л. Г. Экология грибов макромицетов / Л. Г. Бурова ; ред. М. В. Горленко. - Москва: Наука, 1986. - 221 с. - Библиогр.: с. 203-220
3. Переведенцева Л. Г. Экология грибов: лекарственные грибы Пермского края: учебное пособие для студентов биологического фак., обучающихся по напр. "Биология" и "Экология и природопользование" / Л. Г. Переведенцева. - Пермь: Изд-во Пермского государственного университета, 2011, ISBN 978-5-7944-1626-8. - 86.
4. Горышина Тамара Константиновна Экология растений: Учеб. пособие / Тамара Константиновна Горышина. - М.: Высш. шк., 1979. - 368.
5. Культиасов И. М. Экология растений: учеб. пособие / И. М. Культиасов. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - 381 с. - Библиогр.: с. 360-364. - Предм. указ.: с. 365-376
6. Охрана природы и заповедное дело. Природа и биота заказника «Предуралье»: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Экология и природопользование» / сост.: Г. А. Воронов, С. А. Бузмаков, Л. В. Новоселова, Д. Н. Слащев ; отв. ред. С. А. Бузмаков. - Пермь: ПГНИУ, 2020, ISBN 978-5-7944-3441-5. - 502. <https://elis.psu.ru/node/612810>
7. Переведенцева Л. Г. Определитель грибов (агарикоидные базидиомицеты): [учебное пособие для университетов] / Л. Г. Переведенцева. - Москва: КМК, 2015, ISBN 978-5-9906181-7-6. - 119 с. - Библиогр.: с. 110

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**indexfungorum.org** База данных по грибам

**http://www.elibrary.ru** Научная электронная библиотека РФФИ

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Экология грибов и растений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
  - 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
  - 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лабораторных занятий необходима лаборатория Ботаники, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, представлен в паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима лаборатория Ботаники, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, представлен в паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Экология грибов и растений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2</b> иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами</p>	<p>имеет навыки идентификации грибов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний, не знает разнообразие грибов, их экологию. Отсутствие умений определить принадлежность грибов к эколого-трофическим группам, идентифицировать грибы по образцам и фотографиям, отсутствие навыков названия грибов по-русски и по-латыни.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Общие знания о разнообразии грибов и их экологии. Знает основные эколого-трофические группы грибов, их особенности. Частично сформированное умение идентификации грибов по образцам и фотографиям. Имеет навыки идентификации не менее 13 видов грибов, называет их по-русски и по-латыни.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о разнообразии грибов и их экологии. Знает, в основном, терминологию и основные понятия. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения идентификации грибов по образцам и фотографиям. Имеет представление о некоторых видах грибов, их принадлежности к эколого-трофическим группам, имеет навыки идентификации не менее 19 видов грибов, называет их по-русски и по-латыни.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания о разнообразии грибов и их экологии. Знает терминологию и основные понятия. В целом успешные умения идентификации грибов по образцам и фотографиям. Имеет представление о видах грибов, их принадлежности к эколого-трофическим</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>группам, имеет навыки идентификации не менее 25 видов грибов, называет их по-русски и по-латыни.</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>знает основные теории, учения и концепции в экологии грибов</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> не знает основные теории, учения и концепции в экологии грибов</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> знает основные теории, учения и концепции в экологии грибов, но допускает принципиальные ошибки.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> знает основные теории, учения и концепции в экологии грибов, допускает некоторые неточности в изложении материала.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> знает основные теории, учения и концепции в экологии грибов.</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>знать основные теории, учения и концепции по экологии растений</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Сумма баллов за контрольные мероприятия менее 41</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Сумма баллов за контрольные мероприятия 41-60</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сумма баллов за контрольные мероприятия 61-80</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Сумма баллов за контрольные мероприятия 81-100</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.2</b> иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами	КМ №1 Знание представителей различных эколого-трофических групп грибов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание представителей различных эколого-трофических групп грибов.
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области <b>ПК.2</b> иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами	КМ №2 Тест по пройденному материалу <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание некоторых разделов экологии грибов
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области <b>ПК.2</b> иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами	КМ №3 Итоговое контрольное мероприятие (зачёт). Письменная работа <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание основных теорий, учений и концепций в изучении экологии грибов

### Спецификация мероприятий текущего контроля

### **КМ №1 Знание представителей различных эколого-трофических групп грибов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Показатель Балл Знание представителей различных эколого-трофических групп грибов (30 видов). Дать русское и латинское названия представителя, отдела. Указать принадлежность к эколого-трофической группе, дать пояснения. Полная характеристика вида оценивается в 1 балл.	30

### **КМ №2 Тест по пройденному материалу**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Тест. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимум - 30 баллов; минимум - 12 баллов.	30

### **КМ №3 Итоговое контрольное мероприятие (зачёт). Письменная работа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Оценки "33-40 баллов" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	40
Оценки "25-32 балла" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	32
Оценки "17-24" балла заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий,	24

предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
Оценка "менее 17 баллов" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. В этом случае КМ не зачтено. 0	0

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	2. Тепло как экологический фактор <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание закономерностей действия тепла на растения
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	4. Свет как экологический фактор <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание закономерностей действия воды и света на функционирование растения
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	6. Биотический и антропогенный факторы <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание закономерностей действия эдафического, биотического и антропогенного факторов на растения
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	7. Жизненные формы (экобиоморфы) растений <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание основных законов, правил и закономерностей действия экологических факторов на растения, умение привести адекватные примеры комплексного действия, владеть навыками организации экологических опытов

## Спецификация мероприятий текущего контроля

### 2. Тепло как экологический фактр

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно ответил на все 20 вопросов теста	20
Правильно ответил на 6 вопросов теста из 20	6
Правильно ответил на 5 вопросов теста из 20	5
Правильно ответил на 1 вопрос теста из 20	1

### 4. Свет как экологический фактор

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает закономерности действия водообеспеченности и светового довольствия на автотрофные растения, умеет оценить результаты дефициат света и воды нв состояние рстений, может привести примеры	20
Знает закономерности действия водообеспеченности и светового довольствия на автотрофные растения, умеет оценить результаты дефициат света и воды нв состояние рстений	15
Знает закономерности действия водообеспеченности и светового довольствия на автотрофные растения	9
Не знает закономерности действия водообеспеченности и светового довольствия на автотрофные растения	5

### 6. Биотический и антропогенный факторы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно отвечено на все 20 вопросов теста	20
Правильно отвечено на 15 вопросов теста из 20	15
Правильно отвечено на 9 вопросов теста из 20	9
Правильно отвечено на 5 вопросов теста из 20	5

### 7. Жизненные формы (экобиоморфы) растений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основные законы, правила и закономерности действия экологических факторов на растения, умеет привести адекватные примеры комплексного действия, владеет навыками организации экологических опытов	40
Знает основные законы, правила и закономерности действия экологических факторов на растения, умеет привести адекватные примеры комплексного действия	30
Знает основные законы, правила и закономерности действия экологических факторов на растения	17
Не знает основные законы, правила и закономерности действия экологических факторов на растения	10