

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Ф.И.О.

05 20 18г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

06.03.01.Биология

Квалификация выпускника

Бакалавр биологии

Форма обучения

очная

МАГАС, 2018г.

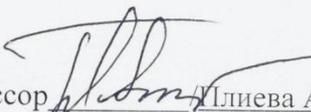
Составитель рабочей программы:
к.б.н., доцент кафедры биологии /  / Хашиева Л.С./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биологии
Протокол заседания № 6 от « 30 » марта 2018 г.

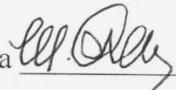
Заведующий кафедрой биологии к.б.н., доцент  / Дакиева М.К./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом химико-биологического факультета.

Протокол заседания № 4 от « 28 » апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совет д.б.н., профессор  / Гулиева А.М./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
протокол № 5 от « 23 » мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета  / Хашегульгов Ш.Б./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экология растений изучает взаимоотношения растительных организмов между собой и с окружающей средой.

Целью данного курса является:

- углубление знаний студентов по экологии растений, полученные при прослушивании курса «общая экология»;
- изучение особенностей взаимодействия различных таксономических групп растительных организмов и их отдельных представителей с факторами окружающей среды и друг с другом;
- изучение эколого-биологических и эколого-географических основ функционирования растительных сообществ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Экология растений» включена в вариативную часть обязательных дисциплин основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01. «Биология», изучается в 7 семестре.

Для изучения экологии растений бакалавру необходимо освоение таких дисциплин как: ботаника и физиология растений, общая экология, наука о Земле (землеведение, физическая география), физика, химия, математика.

Экология растений является предшествующей дисциплиной для изучения дисциплин: экология и рациональное природопользование, экология животных.

Связь дисциплины «Экология растений» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Экология растений»	Семестр
Б1.В.ДВ.1	Анатомия и морфология растений	1,2
Б1.Б.12	Ботаника	3
Б1.В.ДВ.2.(1)	Лекарственные растения	3
Б1.В.ДВ.3.(1)	Растительный покров РИ	4
Б1.В.ОД.7.	Ботаническое ресурсоведение	3
Б1.Б.15.1	Физиология растений	6

Связь дисциплины «Экология растений» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Экология растений»	Семестр
Б.1В.ДВ.6(1)	Экология животных	8

Связь дисциплины «Экология растений» со смежными дисциплинами

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Экология растений»	Семестр
Б1.В.ОД.14	Экология и рациональное природопользование	7

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Экология растений»:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);
- способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- принципы и разрешающие возможности микроскопических, биохимических и физико-химических методов изучения клеток и тканей, отличия растений и животных; отличительные особенности различных жизненных форм живых организмов; разнообразие и принципы идентификации и классификации растений, грибов и грибоподобных организмов; высших и низших животных; устройство светового микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка; основные понятия и термины биогеографии; классификации природных сообществ; учение об ареалах; основные типы биомов Земного шара, России, Республики Ингушетия; характеристику биоресурсов Республики Ингушетия; значение биоразнообразия для формирования современных ландшафтов; организмы-индикаторы состояния окружающей среды, методы анатомических исследований человека и анатомические термины; объем флоры и фауны региона, объемы основных отделов высших растений и животных, особенности их состава и жизненных форм; значение биологического разнообразия для биосферы и человечества; фундаментальные положения биологической организации на популяционно-видовом уровне; особенности изучения биологического разнообразия видов (ОПК-3);
- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа; современные методы работы с объектами мирового генофонда живых организмов; особенности улучшения химических

свойств различных типов почв, в связи с их использованием в растениеводческой и животноводческой деятельности; основные лабораторные или полевые методы исследования; особенности устройства различных микроскопов и микроманипулятора; современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами; современное оборудование для изучения растений и животных в лабораторных условиях; методы исследования в развитии фундаментальных и прикладных биологических наук **(ОПК-6)**;

- принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований **(ПК-1)**;
- возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; правила составления научных отчетов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок; основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ **(ПК-2)**.

Уметь:

- выделять диагностические признаки, определять и описывать предложенный объект; аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия; характеризовать крупные биомы Земного шара, своего региона; изготавливать временные препараты; анализировать по инструкции строение различных органов и тканей; делать схематические зарисовки клеток, тканей, органов; распознавать и классифицировать живые организмы **(ОПК-3)**;
- применять современные экспериментальные методы работ с биологическими объектами; характеризовать основные формы эксперимента; использовать знания о клеточной регуляции и применять биохимические методы; апробировать лабораторные методы исследования химических свойств почв; использовать методы описания различных видов живых организмов и составлять отчет о проделанной лабораторной работе; предсказывать свойства биологически важных органических соединений; работать с современным оборудованием и аппаратурой; самостоятельно осваивать современные экспериментальные методы исследований; применять освоенные биофизические методы изучения живых систем на практике; готовить и микроскопировать препараты клеток растений, животных, грибов, а также гистологические препараты с использованием сухих систем биологического микроскопа **(ОПК-6)**;
- работать с приборами и оборудованием, используемыми при камеральной обработке биологических проб, работать с различными видами микроскопической техники **(ПК-1)**;
- осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей (математические теории) биологических систем; применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции **(ПК-2)**.

Владеть:

- основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях; навыками чтения и анализа биогеографических карт, карт ареалов; анатомическими понятиями и терминами; находить и показывать на анатомических плакатах, муляжах, планшетах органы, их части, детали строения; методами анатомических исследований, навыками работы с микроскопической техникой, электронными микрофотографиями, определителями; информацией о систематическом строении объекта, приемами определения и знаниями об отличительных признаках

различных жизненных форм живых организмов, техникой микрокопирования препаратов; навыками оформления схематического рисунка; методами описания организмов, теоретическими знаниями и практическими умениями, полученными в ходе изучения дисциплин в решении своих профессиональных задач; комплексом лабораторных методов исследования животных и растений; современной аппаратурой и оборудованием для выполнения исследований биологических объектов (ОПК-3);

- навыками работы с современной аппаратурой; современными методами изучения химических свойств почв и описания растительных и животных объектов, представлениями об истории совершенствования аппаратуры и роли современного оборудования в развитии экспериментальной биологии; основами современных биохимических методов исследования; навыками обработки результатов экспериментов; навыками работы на современных приборах; приемами построения простых математических моделей биологических процессов; навыками обработки результатов экспериментов, навыками описания цитологических и гистологических препаратов, навыками работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта; навыками работы в лаборатории; основными методами биологических исследований (ОПК-6);
- информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов; навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях, принципами работы современной аппаратуры и оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов; навыками работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий; навыками работы на оборудовании для изучения животных; навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений (ПК-1);
- навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства; навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности; методами математического моделирования для решения профессиональных задач; навыками написания научно-технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования и т.д.; алгоритмами составления плана научных исследований; приемами организации научных исследований; основными приемами и способами оформления и представления результатов генетических исследований (ПК-2).

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Экология растений», с временными этапами освоения ее содержания

Таблица 3.1.

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр или неделя изучения
ОПК-3	Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	7 семестр
ОПК-6	Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.	7 семестр

ПК-1	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	7 семестр
ПК-2	Готовность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.	7 семестр

Уровни проявления компетенций, формируемые при изучении дисциплины «Экология растений» в форме признаков профессиональной деятельности

Таблица 3.2.

ОПК- 3	Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации			
Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Высокий уровень	понимание современных представлений о разнообразии биологических объектов, значений биоразнообразия для устойчивости биосферы.	принципы и разрешающие возможности микроскопических, биохимических и физико-химических методов изучения клеток и тканей; отличительные особенности различных жизненных форм живых организмов, классификация живых организмов; характеристику биоресурсов Республики Ингушетия; значение биоразнообразия для формирования современных ландшафтов; организмы-индикаторы состояния окружающей среды, методы анатомических исследований человека и анатомические термины; флора и фауна региона и мира	определять и описывать биологический объект; изготавливать постоянные микропрепараты; аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия. Характеризовать крупные биомы Земного шара и своего региона.	современными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях; методами анатомических исследований навыками работы с микроскопической техникой, методами описания организмов; комплексом лабораторных методов исследования животных и растений; современной аппаратурой и оборудованием для выполнения исследований биологических объектов.

		<p>в целом, значение биологического разнообразия для биосферы и человечества; фундаментальные положения биологической организации на популяционно-видовом уровне; особенности изучения биологического разнообразия видов.</p>		
<p>Базовый уровень</p>	<p>способность понимать базовые представления о биологическом разнообразии, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p>отличия, растений и животных; разнообразие и принципы идентификации и классификации растений, грибов и грибоподобных организмов; высших и низших животных; объем флоры и фауны региона, объемы основных отделов высших растений и животных, особенности и состава жизненных форм; учение об ареалах; основные типы биомов Земного шара, России, Республики Ингушетия.</p>	<p>выделять диагностические признаки биологических объектов, изготавливать временные препараты; анализировать по инструкции строение различных органов и тканей.</p>	<p>Основными биологическими методами, методами анатомических исследований; навыками работы с микроскопической техникой, определителями; информацией о систематическом строении объекта, приемами определения и техникой микроскопирования препаратов; навыками оформления схематического рисунка.</p>
<p>Минимальный уровень</p>	<p>способность иметь представления о биологических объектах, использовать методы наблюдения, определения и описания биологических объектов.</p>	<p>устройство светового микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка; основные понятия и термины биогеографии; классификации природных сообществ</p>	<p>различать биологические объекты, делать схематические зарисовки клеток, тканей, органов; распознавать и классифицировать живые организмы.</p>	<p>.основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях; анатомическими понятиями и терминами; находить и показывать на анатомических плакатах, муляжах органы, их части, детали строения.</p>

ОПК-6 Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой				
Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Высокий уровень	способность применять современные методы биологических исследований с использованием современной аппаратуры.	современные методы работы с объектами мирового генофонда живых организмов; особенности улучшения химических свойств различных типов почв в связи с их использованием в растениеводческой и животноводческой деятельности;	самостоятельно осваивать современные экспериментальные методы исследований; применять освоенные биофизические методы изучения живых систем на практике; характеризовать основные формы эксперимента использовать знания о клеточной регуляции и применять биохимические методы; апробировать лабораторные методы исследования химических свойств почв.	навыками работы с современной аппаратурой; современными методами изучения химических свойств почв и описания растительных и животных объектов, навыками обработки результатов экспериментов, навыками описания цитологических и гистологических препаратов
Базовый уровень	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Навыками работы в современных лабораториях на современных приборах; основами современных биохимических методов исследования; навыками обработки результатов экспериментов.	применять современные экспериментальные методы работ с биологическими объектами; использовать методы описания различных видов живых организмов и составлять отчет о проделанной лабораторной работе предсказывать свойства биологически важных органических	основные лабораторные или полевые методы исследования; современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами; современное оборудование для изучения растений и животных в лабораторных условиях; методы исследования в развитии фундаментальных и прикладных

			соединений.	биологических наук.
Минимальный уровень	способность применять экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.	навыками работы в лаборатории; навыками работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта; основными методами биологических исследований.	работать с современным оборудованием и аппаратурой; готовить и микроскопировать препараты клеток растений, животных и грибов, а также готовить гистологические препараты.	теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа.
ПК-1	Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ			
Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Высокий уровень	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований.	использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для изучения животных и растений; готовить материал для лабораторного анализа; получать цифровые изображения; обращаться с аппаратурой аудиовидеозаписи; проекционной техникой; выполнять необходимые действия по уходу за аппаратурой, эксплуатировать современное оборудование при выполнении лабораторных и полевых работ.	информацией по использованию современного лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях, принципами работы современной аппаратуры и оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов, навыками работы на серийной

				аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий, навыками работы на оборудовании для изучения животных; навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе живых организмов.
Базовый уровень	способностью использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	принципы работы лабораторного оборудования; функциональные возможности аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований	использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для изучения животных и растений; готовить материал для лабораторного анализа; обращаться с проекционной техникой; выполнять необходимые действия по уходу за аппаратурой, эксплуатировать современное оборудование при выполнении лабораторных и полевых работ.	методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов; принципами работы современной аппаратуры и оборудования; представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и биотехнологических лабораторий, навыками работы на оборудовании для изучения животных; навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе живых организмов.
Минимальный	способностью использовать	функциональные возможности	использовать аппаратуру в	информацией по использованию

уровень	лабораторное оборудование для выполнения исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	аппаратуры; правила техники безопасности; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании;	лабораторных и полевых условиях для изучения животных и растений; выполнять необходимые действия по уходу за аппаратурой.	основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, навыками работы на оборудовании для изучения животных, навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе живых организмов
ПК-2	Способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований			
Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Высокий уровень	способность на высоком уровне применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.	возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; правила составления научных отчетов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок; основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ.	осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературами; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей (математические теории)	навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства; навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности; методами математического моделирования для решения профессиональных задач; навыками написания научно-

			биологических систем; применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции.	технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования и т.д.; алгоритмами составления плана научных исследований; приемами организации научных исследований; основными приемами и способами оформления и представления результатов генетических исследований.
Базовый уровень	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности	возможности метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; правила составления научных отчетов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок; основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ.	осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем.	навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства; навыками эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности; методами математического моделирования для решения профессиональных задач.
Минимальный уровень	способность решать задачи профессиональной деятельности с	возможности метода математического моделирования как универсального	осуществлять выбор способа представления информации в	навыками использования приобретенных знаний и умений в

	применением информационно-коммуникационных технологий.	метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов; правила составления научных отчетов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок.	соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам.	практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства.
--	--	--	---	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины (модуля) «Экология растений» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся приведены в форме табл.4.1. В форме табл.4.2. приведены разделы дисциплины и виды учебных занятий.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего	Порядковый номер семестра			
		7			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4 з.е.				
Курсовой проект (работа)	не предусмотрен				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	66	66			
Лекции	16	16			
Практические занятия, семинары	50	50			
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	76	76			
Вид итоговой аттестации:					
Зачет/дифф.зачет	2	2			
Консультация					
Экзамен					
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			

Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 4.2.

№	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	СРС	КСР	Всего
Раздел 1 . Экология растений как наука и история ее становления								
1.	Введение в курс экологии растений.	2		-				2
2.	Взаимодействие растений с окружающей средой.	1		2	4	6		13
3.	Внутривидовые экологические подразделения.	1			4	4		9
4.	Экологическая морфология растений.	2		4		8		14
Раздел 2. Механизмы адаптации растений к абиотическим факторам								
5.	Свет как экологический фактор.	2		4		8		14
6.	Тепло как экологический фактор.	2		4		8		14
7.	Вода как экологический фактор.	1		4		8		13
8.	Воздух как экологический фактор.	1		4		4		9
9.	Почвенные и орографические факторы.	2		4		8		14
Раздел 3. Биологические и технологические аспекты экологии растений								
10.	Биотические факторы. Влияние человека на растения.	2			4	4		10
11.	Периодические явления в жизни растений.	1			4	4		9
12.	Экологические основы культивирования растений.				4	4		8
13.	Экологические группы растений Республики Ингушетия.	1		4		10		15
ВСЕГО		16		30	20	76	2	144

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ», СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

В этом разделе программы учебной дисциплины «Экология растений» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 6 зачетных единиц)

Таблица 5.1.

Раздел, тема, содержание программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Деловые и ролевые игры, компьютерные симуляции, тренинги
Раздел 1 . Экология растений как наука и история ее становления	20	6	8	6	
Тема 1. Предмет и методы экологии растений, ее краткая история, задачи и связь с другими науками Понятие и определение экологии растений. III Международный ботанический конгресс в 1910г., обособление экологии растений как самостоятельной науки. Методы экологии растений: полевые наблюдения, эксперимент и моделирование. Метод пробных площадей и учебных площадок. Качественное описание растительных ассоциаций: флористический состав, жизненность, структура, аспект, характеристика биотопа. Качественный учет: встречаемость, обилие, доминирование, покрытие, биомасса, продукция. Формирование экологических идей в изучении растений.	2	2	-	-	-
Тема 2. Взаимодействие растений с окружающей средой Необходимые, необязательные, но влияющие и безразличные факторы. Классификация экологических факторов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Валовая и чиста продукция фитоценозов. Эффект компенсации. Взаимодействие факторов. Правило предварения В.В. Алехина. Кардинальные точки действия экологического фактора. Минимум, максимум и оптимум. Толерантность и экологическая валентность. Потенциальный и фитоценотический ареалы. Физиологический и экологический оптимумы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда.	7	1	4	2	
Тема 3. Внутривидовые и экологические подразделения Морфологический и экологический подходы при внутривидовом подразделении. Биотип - низшее внутривидовое подразделение. Метод генетического анализа биотипов. Гомозиготные и гетерозиготные биотипы. Ценопопуляция. Работы Т.А. Работнова (1950). Связь ценопопуляции с сообществом. Экологические или местные популяции. Сплошное и диффузное распределение особей в ценопопуляции. Турессон (1922). Экологическая дифференциация вида. Экотипы - группы близкородственных биотипов. Генэкологическая классификация. Экологическая раса. Климатические (географические) экотипы. Эдафические экотипы (эдафотипы). Ценофитические экотипы. Теоретические и прикладные аспекты внутривидовых подразделений.	5	1	4	-	
Тема 4. Экологическая морфология растений История развития экологической морфологии, ее актуальные проблемы на современном этапе. Жизненная форма как общебиологическое понятие и системы жизненных форм. Определение понятия «жизненная форма». Типы построения классификаций жизненных форм. Системы жизненных форм растений	6	2	-	4	

<p>А. Гумбольдта (1806), К. Раункиера (1907), эколого-морфологическая классификация жизненных форм И. Г. Серебрякова (1962,1964). Спектры жизненных форм растений в биогеографии и биоценологии. Понятие спектра жизненных форм. Использование метода спектров жизненных форм для ботанико-географического анализа флоры. Некоторые аспекты эволюции жизненных форм у покрытосеменных.</p>					
<p>Раздел 2. Механизмы адаптации растений к абиотическим факторам</p>	26	8		20	
<p>Тема 5. Свет как экологический фактор Свет и жизненные функции растений. Влияние солнечной радиации на жизнь растений. Фототропизм, его экологическое значение. Фотонастии. Никтинастии. Влияние света на репродукцию растений и транспирацию. Фотопериодизм. Лист как орган фотосинтеза. Поглощение солнечной радиации листом. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Фактор света и баланс ассимилятов. Баланс газообмена — суточный и годовой. Зелёные и незеленые части фитомассы. Общий баланс. Точка световой компенсации. Продуктивность растений и использование ассимилятов. Продуктивность фотосинтеза. Баланс ассимилятов и рост. Зависимость фотосинтеза от интенсивности света, «световая кривая фотосинтеза». Экологические группы растений по отношению к свету. Поглощение радиации в фитоценозе. Световое довольствие. Гелиофиты и</p>	6	2	-	4	

<p>сциофиты, их адаптации к световому режиму: величина листовых пластинок, сезонный диморфизм листьев, листовая мозаика, компасные растения, защитные движения, структура кроны и др. Анатомическое строение листьев сциофитов и гелиофитов. Сезонные адаптации растений к световому режиму (весенние эфемериды, длительно вегетирующие травы). Изменчивость отношения растений к свету.</p> <p>Продуктивность растительных сообществ и факторы, влияющие на нее. Индекс листовой поверхности (ИЛП) и продуктивность. Углеродный обмен растений в экосистеме. Первичная нетто-продукция экосистемы. Продуктивность растительного покрова Земли. Роль растений в углеродном балансе Земли. Значение зеленых растений для биосферы.</p>	5	1	-	4
<p>Тема 6. Тепло как экологический фактор</p> <p>Влияние температуры на жизнедеятельность растений: на рост (оптимальная температурная кривая роста), на прорастание семян, на цветение, созревание плодов, на фотосинтез, на дыхание, на поступление питательных веществ из почвы. Температура растения. Температурные границы жизни. Действие на растение температурного стресса. Причины гибели растений при перегреве. Опасность низких температур для растений. Зимняя засуха.</p> <p>Термоустойчивость и ее компоненты. Холодостойкость, морозоустойчивость и зимостойкость. Морфологические адаптации растений к холоду (нанизм, подушковидные и стелющиеся формы роста, контрактильные корни и др.). Физиологические способы защиты растений от холода (анабиоз, снижением температурных оптимумов физиологических процессов и др.). Закаливание растений, его этапы и физиологические механизмы. Экологические различия холодостойкости растений (нехолодостойкие, неморозостойкие, «льдоустойчивые»). Сезонные адаптации к перенесению холодного периода. Покой растений. Фазы покоя (глубокий, или органический, и вынужденный), их характеристика. Экологическое значение фазы глубокого покоя. Сезонный и суточный термопериодизм. Жароустойчивость. Экологические различия жароустойчивости растений (нежаростойкие, жаровыносливые эукариоты, жароустойчивые прокариоты). Анатомо-морфологические и физиологические адаптации растений к высоким температурам. Пиропиты. Комплексный характер адаптации к жаре и потере воды. Сезонные адаптации к высоким температурам (эфемеры и эфемериды).</p> <p>Экологические группы растений по отношению к температуре. Мегатермные растения (термофилы), микротермные (криофилы) и мезотермные. Психрофиты, их основные группы, внешний облик, характер анатомических и физиологических адаптации к среде. Кривофиты, их распространение и особенности.</p>	5	1	-	4
<p>Тема 7. Вода как экологический фактор</p> <p>Водный режим растений. Значение воды в жизни растений. Поступление воды в растение. Путь воды в растении (ближний и дальний транспорт). Расход воды. Кутикулярная, перидермальная и устьичная транспирация. Интенсивность транспирации, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Колебания транспирации от концентрации углекислоты, интенсивности освещения, температуры и др. Дневной и суточный ход транспирации, зависимость от условий увлажнения. Водный баланс растения и его колебания. Дефицит насыщения водой. Основные типы водного баланса. Пойкилогидрические виды. Гомойогидрические виды (мягколистные ксерофиты, жестколистные</p>	5	1	-	4

<p>ксерофиты, стеногидрические ксерофиты, суккуленты, галофиты). Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Гигрофиты теневые и световые. Морфолого-анатомические и физиологические адаптации гигрофитов. Ксерофиты. Адаптации растений к плохому, водоснабжению. Внешний облик и особенности склерофитов. Ксероморфные признаки (особенности строения эпидермы, мелкоклеточность, сильная склерификация, редукция листьев и др.). Правило В. Д. Заленского. Физиологические адаптации растений к условиям водоснабжения. Суккуленты листовые, стеблевые и корневые. Распространение, внешний облик и система адаптации суккулентов. Мезофиты, их морфолого-анатомические и физиологические адаптации к водной среде, Эвригалинные и стеногалинные гигрофиты.</p> <p>Тема 8. Воздух как экологический фактор Механическое влияние воздуха на растения. Адаптация растений к отрицательному воздействию ветра. Анемохорные и анемофильные растения, их адаптации. Газовый состав воздуха, его экологическое значение. Чувствительность и устойчивость к газам древесных пород. Ветровая эрозия. Непостоянные компоненты воздуха. Роль растений в балансе компонентов воздуха.</p> <p>Тема 9. Почвенные и орографические факторы Значение почвы для растений. Экологическое значение реакции почвенного раствора. Ацидофилы, базофилы, нейтрофилы. Влияние на растения содержания в почве важнейших элементов питания. Значение азота для растений. Нитрофилы. Влияние кальция на растения. Кальцефилы и кальцефобы. Влияние на растения других элементов: фосфора, магния, серы, калия, железа, меди, цинка и др. Влияние на растения засоления почв. Гликофиты и галофиты. Группы галофитов (по П.А. Генкелю): эугалофиты, криногалофиты, гликогалофиты, их экологические освоенности. Псевдогалофиты, «Солелокализирующие галофиты». Влияние на растения механического состава почвы. Псаммофиты, их экологические особенности (приспособления, препятствующие погребению, оголению корней, черты ксероморфной организации. Использование псаммофитов. Литофиты и хасмофиты, их экологические особенности. Растения—индикаторы почвенных условий. Практическое значение фитоиндикации. Орографические факторы и экологические особенности высокогорных растений. Влияние на растения рельефа как косвеннодействующего фактора. Влияние высоты местности и крутизны склона. «Правило предварения» В. В. Алехина. Анатомо-морфологические и физиологические адаптации высокогорных растений. Особенности сезонного развития.</p>	5	1	-	4	
<p>Раздел 3. Биологические и технологические аспекты экологии растений</p>	20	4	16		
<p>Тема 10. Биотические факторы. Влияние человека на растения. Фитогенные факторы. Основные формы отношений между растениями. Прямые механические взаимоотношения. Эпифиты и полуэпифиты, их экологические особенности. Лианы. Прямые физиологические взаимоотношения. Симбиоз (лишайники, микориза, бактериотрофия). Паразитизм (эктопаразиты и эндопаразиты, их экологические особенности). Полупаразитизм. Экологические особенности растений-хозяев. Сверхпаразиты. «Микотрофный паразитизм». Косвенные трансбиотические взаимоотношения. Аллелопатия. Средообразующее влияние растений. Растения—эдификаторы. Зоогенные факторы. Формы влияния животных на растения. Фитофаги, их воздействие на жизнедеятельность растений.</p>	6	2	4	-	

<p>Защитные реакции растений от поедания. Использование растений животными при устройстве жилищ. Галлы. Косвенные влияния животных на растения. Энтомофилия. Орнитофилия. Зоогамия. Их значение для растений. Распространение животными плодов и семян. Эпизоохория и эндозоохария. Мирмекохория. Симбиоз растений с животными (кораллы и зеленые водоросли, муравьи и деревья из сем.Цекропиевых и др.). Насекомоядные растения, их строение. Значение насекомоядности.</p> <p>Влияние человека на растения Бессознательное влияние. Сознательное воздействие. Обогащение флоры. Синантропные растения. Работы В.В. Алехина. Археофиты. Неофиты. Апофиты. Сегетальная и рудеральная растительность. Интродукция. Акклиматизация и натурализация. Уничтожение видов. Мелиорация земель: орошение, осушение и последствия. Задымление. Агрофитоценозы.</p> <p>Тема 11. Периодические явления в жизни растений Периодические и аритмические изменения условий среды. Суточные ритмы у растений. Экологическая роль эндогенных ритмов. Сезонная периодичность в жизни растений. Фитофенология. Фонофазы растений. Адаптации растений к сезонным изменениям среды. Фенологические типы растений (феноритмотипы), длительновегетирующие, коротковегетирующие, эфемерные. Многолетние циклические изменения в среде и их влияние на жизнь растений.</p> <p>Тема 12. Экологические основы культивирования растений Пути адаптации растений к абиотическим и биотическим факторам среды. Аллелопатия в мире растений. Фитоалексины и их роль в устойчивости растений к болезням. Явление сверхчувствительности. Механизмы защиты растений от обезвоживания. Состояние устьиц, как реакция на совместное воздействие абиотических факторов. Озимые и яровые культуры. Стратификация и скарификация семян. Возрастные этапы растений и методы их регулирования. Способы регулирования роста и развития растений. Возраст и регенерационная способность растений. Регуляторы роста их практическое применение. Биотехнологии: результаты и перспективы.</p> <p>Тема 13. Экологические группы растений республики Ингушетия Экологические группы растений равнинной части Ингушетии. Полупустынные галофиты и ксерофиты. Термофильные реликтовые злаки приплавневых лугов. Сциофиты лесов низменности и предгорий. Лианы леса. Экологические группы растений горной Ингушетии. Ксерофиты и литофиты склонов передовых хребтов предгорий. Эфемеры и эфемероиды сухих предгорных степей. Лесные гигрофиты и мезофиты. Экологические группы растений горной Ингушетии. Нагорные ксерофиты известняковых хребтов и сланцевого отложений. Мезофиты субальпийских лугов. Психрофиты и криофиты субальпийских и альпийских лугов. Литофиты и хасмофиты Высокогорного района Ингушетии.</p>					
	5	1	4	-	
	4	-	4	-	
	5	1	4	-	
Итого аудиторных часов:	56	16	50	-	
Самостоятельная работа студента, в том числе:					
- в аудитории под контролем преподавателя	76		76		
- внеаудиторная работа					
Зачет (дифференцированный)	2				

Конкретизации результатов освоения дисциплины «Экология растений»

Таблица 5.2.

<p>ОПК-3.Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>	
<p>Способен понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>	
<p>Знать: 1. отличительные особенности различных жизненных форм живых организмов; разнообразие и принципы идентификации и классификации растений, грибов и грибоподобных организмов; высших и низших растений; 2. устройство светового микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка; 3. характеристику биоресурсов Республики Ингушетия; значение биоразнообразия для формирования современных ландшафтов; организмы-индикаторы состояния окружающей среды; 4. значение биологического разнообразия для биосферы и человечества.</p>	<p>Предмет и методы экологии растений, ее краткая история, задачи и связь с другими науками. Взаимодействие растений с окружающей средой. Механизмы адаптации растений к абиотическим факторам. Биологические и технологические аспекты экологии растений.</p>
<p>Уметь: 1. выделять диагностические признаки, определять и описывать предложенный объект; аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия; 2.характеризовать крупные биомы Земного шара, своего региона.</p>	<p>Контрольная работа (по теме). Практические работы: «Экологическая морфология растений», «Почвенные факторы в жизни растений», «Вода как экологический фактор».</p>
<p>Владеть: 1. основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях; 2. приемами определения и знаниями об отличительных признаках различных жизненных форм живых организмов; 3. современной аппаратурой и оборудованием для выполнения исследований биологических объектов.</p>	<p>Подготовка к коллоквиумам по темам.</p>
<p>ОПК-6. Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.</p>	
<p>Способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.</p>	
<p>Знать: 1. современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами;</p>	<p>Предмет и методы экологии растений, ее краткая история, задачи и связь с другими науками. Взаимодействие растений с</p>

2. современное оборудование для изучения растений и животных в лабораторных условиях; 3. методы исследования в развитии фундаментальных и прикладных биологических наук.	окружающей средой. Механизмы адаптации растений к абиотическим факторам. Биотические факторы. Влияние человека на растения. Экологические основы культивирования растений. Экологические группы растений республики Ингушетия.
Уметь: 1. применять современные экспериментальные методы работ с биологическими объектами; 2. использовать методы описания различных видов живых организмов и составлять отчет о проделанной лабораторной работе; 3. работать с современным оборудованием и аппаратурой.	Контрольная работа по теме. Практические работы: «Вода как экологический фактор», «Свет как экологический фактор. Свет в жизни растений», «Почвенные факторы в жизни растений».
Владеть: 1. навыками работы в лаборатории; 2. основными методами биологических исследований.	Выполнение и оформление практических работ. Подготовка к коллоквиумам.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине «Экология растений»

Таблица 6.1.

№	Семестр	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1.	7	Тема 1. Предмет и методы экологии растений, ее краткая история, задачи и связь с другими науками.	Интерактивная лекция.	2
2.	7	Тема 2. Взаимодействие растений с окружающей средой.	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	7
3.	7	Тема 3. Внутривидовые экологические подразделения растений.	Лекция с презентацией	5
4.	7	Тема 4. Экологическая морфология растений.	Лекция-пресс-конференция.	5
5.	7	Тема 5. Свет как экологический фактор.	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия, дебаты.	6
6.	7	Тема 6. Тепло как экологический фактор.	Лекция с презентацией. Лекция-пресс-конференция.	5
7.	7	Тема 7. Вода как экологи-	Интерактивная лекция.	5

		ческий фактор.	Групповая, научная дискуссия, диспут.	
8.	7	Тема 8. Воздух как экологический фактор.	Интерактивная лекция.	5
9.	7	Тема 9. Почвенные и орографические факторы.	Лекция-пресс-конференция. Интерактивная лекция.	5
10.	7	Тема 10. Биотические факторы. Влияние человека на растения.	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия, диспут.	6
11.	7	Тема 11. Периодические явления в жизни растений	Интерактивная лекция.	5
12.	7	Тема 12. Экологические основы культивирования растений.	Интерактивная лекция.	4
13.	7	Тема 13. Экологические группы растений РИ.	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия, дебаты.	5

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- коллоквиум;
- тестирование;
- защита отчета о выполненной лабораторной работе или практической работе.

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Содержание, формы и методы контроля, показатели и критерии оценки самостоятельной работы

Таблица 7.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)
1.	Тема 1. Предмет и методы экологии растений, ее краткая история, задачи и связь с другими науками.	Контрольная работа.	2
2.	Тема 2. Взаимодействие растений с окружающей средой.	Подготовка к докладу реферата.	6
3.	Тема 3. Внутривидовые экологические подразделения растений.	Подготовка к докладу реферата.	4

4.	Тема 4. Экологическая морфология растений.	Подготовка к докладу.	8
5.	Тема 5. Свет как экологический фактор.	Подготовка к докладу реферата.	8
6.	Тема 6. Тепло как экологический фактор.	Подготовка к докладу реферата.	8
7.	Тема 7. Вода как экологический фактор.	Подготовка реферата.	8
8.	Тема 8. Воздух как экологический фактор.	Подготовка реферата.	4
9.	Тема 9. Почвенные и орографические факторы.	Подготовка реферата.	8
10.	Тема 10. Биотические факторы. Влияние человека на растения.	Подготовка к докладу.	4
11.	Тема 11. Периодические явления в жизни растений.	Подготовка реферата.	4
12.	Тема 12. Экологические основы культивирования растений.	Подготовка к докладу.	4
13.	Тема 13. Экологические группы растений РИ.	Контрольная работа.	10

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося полностью осуществляется самим обучающимся.

К видам внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося относятся:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, иностранных источников);
- аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.);
- выписки из текста;
- составление плана и тезисов ответа на контрольные вопросы;
- подготовка рефератов, докладов, ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Таблица 8.1

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Вопросы для рубежного контроля по модулю «Экология растений»

1. Краткий курс истории экологии растений.
2. Предмет и методы экологии растений.
3. Задачи экологии растений и связь с другими науками.
4. Основные абиотические параметры определяющие интенсивность ростовых процессов растений.
5. Жизненная форма как общебиологическое понятие.
6. Экологические факторы как элементы среды обитания растений.
7. Эврибионтные и стенобионтные растения.
9. Толерантность и экологическая валентность видов.
10. «Закон минимума» Либиха и поправки к нему.
11. Валовая и чистая продукция фитоценозов.
12. Кардинальные точки действия экологического фактора.
13. Потенциальный и фитоценотический ареалы.
14. Морфологический и экологический подходы при внутривидовом подразделении.
15. Ценопопуляция и ее связь с сообществом.
16. Экотипы - группы близкородственных биотипов.
17. Климатические, эдафические и ценотические экотипы.
18. Экологические или местные популяции.
19. Сплошное и диффузное распределение особей в ценопопуляциях.
20. Классификация экологических факторов.

21. Физиологический и экологический оптимум.
22. Качественное описание растительных ассоциаций.
23. Количественный учет растений в сообществах.
24. Актуальные проблемы экологической морфологии на современном этапе.
25. Системы жизненных форм растений.
26. Различные определения понятия жизненная форма.
27. Типы построения классификации жизненных форм.
28. Совместное воздействие экологических факторов.
29. Биологические и морфологические адаптации растений.
30. Система жизненных форм К. Раункиера.
31. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова.
32. Спектры жизненных форм.
33. Использование спектров жизненных форм для ботанико-географического анализа флоры.
34. Пределы и примеры экологической пластичности растений.
35. Экология фотосинтеза.
36. Механизмы адаптации растений к различным типам климата.
37. Механизмы защиты от обезвоживания.
38. Механизмы защиты от перегрева.
39. Водоудерживающая способность почвы.
40. Доступность почвенной влаги для растений.
41. Влияние атмосферных загрязнений на растения.
42. Особенности фотосинтеза у различных экологических групп растений.
43. Основные формы связи воды с почвой.
44. Адаптации растений к поддержанию водного баланса.
45. Экологическое значение микроэлементов для растений.
46. Роль растений в формировании гумуса.
47. Пойкилогидрические и гомойогидрические виды.
48. Температурные адаптации растений.
49. Экологическая классификация растений по отношению к воде.
50. Вода как экологический фактор.
51. Значение воды для жизнедеятельности растений.
52. Физиологические адаптации растений к условиям водоснабжения.
53. Влияние на растения низких температур.
54. Влияние на растения высоких температур.
55. Экологические группы растений по отношению к температуре.
56. Растения как пищевые ресурсы для человека.
57. Морфологические особенности сциофитов.
58. Морфологические особенности гелиофитов.
59. Состояние устьиц как реакция на совместное воздействие абиотических факторов.
60. Фотопериодизм и его значение в жизни растений.
61. Фототропизм и его экологическое значение.
62. Активность и значение света для растений в водной среде.
63. Экологическое значение макроэлементов для растений.
64. Влияние на растения механического состава почвы.
65. Растения-индикаторы почвенных условий.
66. Влияние на растения рельефа.
67. Анатомо-морфологические и физиологические адаптации высокогорных растений.
68. Механическое влияние воздуха на растения.
69. Анемохорные и анемофильные растения.
70. Роль растений в балансе компонентов воздуха.
71. Чувствительность и устойчивость растений к газам.

72. Механизмы адаптации растений к биотическим факторам среды.
73. Аллелопатия в мире растений.
74. Сорняки и культурные растения.
75. Сегетальная и рудеральная растительность.
76. Озимые и яровые культуры. Яровизация.
77. Прямые механические взаимоотношения между растениями.
78. Периодические и ритмические условия среды.
79. Суточные ритмы у растений.
80. Экологическое значение эндогенных ритмов.
81. Фенологические типы растений.
82. Многолетние циклические изменения в среде и их влияние на жизнь растений.
83. Бессознательное и сознательное влияние человека на растения.
84. Синантропные растения.
85. Интродукция растений, задачи и перспективы.
86. Влияние на растения мелиорации земель.
87. Особенности функционирования агрофитоценозов.
88. Экология городских растений.
89. Фитофаги, их влияние на жизнедеятельность растений.
90. Косвенное влияние животных на растения.
91. Насекомоядные растения и их особенности.
92. Экологические группы растений Республики Ингушетия.
93. Гидрофиты низовий рек.
94. Ксерофиты и литофиты склонов хребтов предгорий.
95. Эфемеры и эфемероиды сухих предгорных степей.
96. Лесные гигрофиты и мезофиты.
97. Нагорные ксерофиты известняковых хребтов и сланцевых отложений.
98. Мезофиты субальпийских лугов.
99. Психрофиты и криофиты альпийских лугов.
100. Экологическая характеристика редких и исчезающих видов растений Республики Ингушетия.

Все формы оценочных средств, приводимые в рабочей программе, соответствуют содержанию учебной дисциплины и определяют степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

Степень формирования компетенций формами оценочных средств по темам дисциплины

Таблица 8.2.

№ п/п	Тема	Форма оценочного средства	Степень формирования компетенции
1.	Экология растений как наука и история ее становления	Реферат на тему: «Взаимодействие растений с окружающей средой»	ПК-1 (20%)
2.	Механизмы адаптации растений к абиотическим факторам	Реферат на тему: «Свет как экологический фактор. Свет в жизни растений», «Почвенные факторы в жизни растений», «Вода как экологический фактор».	ПК-1 (25%)
3.	Биологические и технологические аспекты экологии растений	Реферат на тему «Биотические факторы. Влияние человека на растения».	ПК-1 (25%)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

9.1. Основная литература:

1. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во МГУ, 1990. 191 с.
2. Горышина Т.К. Экология растений. М.: Высш. школа, 1979. 364 с.
3. Зитте П., Э. В. Вайлер и др. Ботаника. Том 4. Экология растений. Москва, ИЦ «Академия», 2007. 272 с.
4. Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды. М.: Кнорус, 2014.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: «Лотос», 2001. 264 с.

9.2. Дополнительная литература:

1. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т. 3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 146-208.
2. Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
3. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. СПб.: СПбГУ, 1998. 314 с.
4. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 136 с.
5. Небел Б. Наука об окружающей среде: В 2 т. М.: Мир, 1993. Т.1. 420 с.; т. 2. 330 с.

9.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

http://ecoinformatica.srcc.msu.ru/print_home.phptheme=4&subtheme=13&keyword=&from=110
<http://www.studentlibrary.ru/book/http://fizrast.ru/>
<http://www.iprbookshop.ru/>
<http://www.iprbookshop.ru/>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Практические и лабораторные работы

Занятие 1. Экологическая морфология растений

Оборудование и материалы:

1. Гербарий и живые растения (козелец, смолевка, качим, камнеломка, крупка, калужница болотная, ветреница лютиковая, овсяница луговая, осока волосистая, земляника, лапчатка, щавелек и др.)
2. Таблицы.

Общие замечания. Под влиянием комплекса условий окружающей среды растения в процессе эволюции приобрели различные приспособительные черты, выражающиеся в особенностях обмена веществ, в строении, в способах нарастания, в динамике жизненных процессов. Все это отражается во внешнем облике растений. Часто такие признаки бывают конвергентными, т.е. развиваются в сходной экологической среде у растений совсем не родственных, принадлежащих к разным семействам, и даже классам. Такие группы растений, характеризующиеся определенным внешним обликом, который создается совокупностью наиболее бросающихся приспособительных физиономических признаков, называют жизненными формами. По определению И.Х. Шаровой, жизненная форма - это сходная морфоэкологическая группа организмов на любой фазе жизненного цикла с разной степенью родства, отражающая характерные черты их образа жизни в определенной экосистеме. В отличие от экологических групп растений, отражающих приспособленность растений к

отдельным факторам среды, жизненные формы отражают приспособленность ко всему комплексу экологических факторов, т.е. к специфике данного местообитания в целом. Представители одной и той же жизненной формы могут принадлежать к разным экологическим группам (например, манжетка и копытень - представители жизненной формы короткокорневищных растений, но по отношению к свету относятся к разным экологическим группам: манжетка-гелиофит, копытень-сциофит). Одна и та же жизненная форма может быть представлена у разных видов. В то же время один и тот же вид в разных условиях может приобретать разные жизненные формы (например, стелющиеся формы лиственницы, ели на крайнем севере).

Многообразие условий на Земле повлекло за собой формирование большого разнообразия жизненных форм. При классификации жизненных форм разные авторы используют разные признаки и различные принципы построения. Одна из наиболее распространенных классификаций жизненных форм была предложена в 1907 году датским ботаником К.Раункиером. В основе ее лежит очень важный с приспособительной точки зрения признак - положение и способ перезимовки почек возобновления у растений в течение неблагоприятного периода (холодного или сухого). По этому признаку Раункиер выделил 5 крупных категорий жизненных форм.

Фанерофиты – почки зимуют или переносят засушливый период открыто, достаточно высоко над землей (деревья, кустарники, деревянистые лианы, эпифиты или полуэпифиты), они обычно защищены почечными чешуями. По высоте растений фанерофиты делят на мега-, мезо-, микро- и нанофанерофиты.

Хамефиты – почки возобновления располагаются чуть выше уровня почвы – на высоте 20-30см (кустарнички, полукустарнички, полукустарники, многие стелющиеся растения, растения – подушки). Почки зимуют под снегом.

Гемикриптофиты – травянистые многолетники, у которых почки возобновления находятся на уровне почвы или погружены неглубоко – в подстилку.

Криптофиты – почки возобновления располагаются под землей (геофиты) или под водой (гидрофиты). Различают по характеру подземных органов луковичные геофиты (пролески, луки, тюльпаны), клубневые (чистяк, картофель), корневищные (ландыш, ирис, купена), корневые (вьюнок полевой).

Терофиты – однолетники, у которых все вегетативные части отмирают к концу сезона и зимующих почек не остается, а неблагоприятный период переживают в виде семян или спор.

Большой вклад в изучение жизненных форм внес И.Г.Серебряков. Система жизненных форм И.Г. Серебрякова, разработанная в основном для древесных и кустарниковых форм, построена на эколого-морфологическом принципе и является иерархической, т.е. построена по принципу соподчинения. Отделы и типы выделены в ней по характеру структуры и длительности жизни надземных скелетных осей; классы, группы, секции выделены по признакам формы роста, строения надземных и подземных органов, вегетативного размножения и т.д.

Рассмотрим подробнее разнообразие жизненных форм растений в отделе наземных трав. Отдел делится на типы: *травянистые поликарпики* и *травянистые монокарпики*.

Травянистые поликарпики широко распространены от экватора до Арктики и Антарктики. Для них, несмотря на большое разнообразие облика, биологии и экологии, характерно то, что в конце вегетационного сезона надземные побеги их отмирают. Подземные части побегов функционируют как органы возобновления или как запасующие. Среди травянистых поликарпиков по характеру многолетних подземных органов выделяют несколько основных групп жизненных форм.

Занятие 2. Свет как экологический фактор. Свет в жизни растений

Оборудование и материалы:

1. Микроскопы.
2. Микропрепараты: поперечные срезы листьев растений гелиофитов и сциофитов.
3. Гербарий (листовая мозаика, "компасное растение" латук, весенние и летние растения медуницы, экземпляры одуванчика, выросшие на свету и в тени и др.).
4. Таблицы.

Общие замечания. Среди факторов внешней среды свет является для растений одним из основных, т.к. без него невозможен фотосинтез. Но свет оказывает на растения и значительное формообразующее действие, определяя такие особенности строения растений, как форма роста, внутренняя структура тканей листа, величина, количество и расположение хлоропластов в клетке и др. Световой режим оказывает определенное влияние на географическое распространение растений, связанное с фотопериодической реакцией растений.

В соответствии с разнообразием световых условий, при которых обитают растения, различают 3 основные группы: светлюбивые растения, или гелиофиты, тенелюбивые, или сциофиты, и теневыносливые. Примерами гелиофитов могут быть многие луговые травы (костер, тимофеевка), растения степей и пустынь, лесные высокоствольные деревья первого яруса, а также лесные травы, являющиеся весенними эфемерами и эфемероидами (хохлатки, гусятники, ветреницы, и др.). Тенелюбивые растения имеют экологический оптимум в области слабой освещенности и не выносят сильного освещения. Они произрастают в нижних ярусах хвойных и широколиственных лесов (кислица, майник, копытень, вороний глаз и др.), а также в пещерах, расщелинах скал, глубоких водоемах, верхних слоях почвы. Теневыносливые растения имеют широкую экологическую амплитуду по отношению к свету, т.е. очень пластичны. Теневыносливы многие виды умеренных зон: лесные и луговые травы (земляника, мятлик луговой, ежа сборная), деревья (липа, черемуха и др.). Следует, однако, заметить, что степень теневыносливости или светлюбия не всегда является неизменным видовым признаком. Она может меняться даже у одной и той же особи (весенние и летние побеги медуницы, "световые" и "теневые" листья у сирени). В этом проявляется формообразующее действие света. Основные признаки гелиофитов и сциофитов приведены в таблице 1.

Характерные признаки гелиофитов и сциофитов

Таблица 1

Органы	Свойства светлюбивых	Свойства тенелюбивых
Корневая система	Обычно сильно разветвлена	Развита слабо
Стебли, крона	Междоузлия короткие. Кроны ажурные, слабо облиственные.	Междоузлия вытянутые. Кроны плотные, густые.
Листья	Листовые пластинки часто мелкие, толстые, жесткие. Эпидермис многослойный, межклеточный без хлоропластов. Кутикула хорошо развита. Мезофилл листа четко дифференцирован на столбчатый и губчатый. Столбчатый мезофилл развит сильно, многорядный, может располагаться и на нижней стороне листа. Хорошо развита механическая ткань – листья жесткие. Хлоропласты мелкие, в большом количестве.	Обычно крупные, широкие, тонкие, мягкие. Эпидермис однослойный, крупный, часто содержит хлоропласты. Кутикула часто отсутствует. Мезофилл слабо дифференцирован. Столбчатый мезофилл развит слабо или отсутствует. Губчатый – с крупными межклетниками. Механическая ткань развита слабо – листья мягкие. Хлоропласты крупные, но их не очень много. Хлоропласты содержат много

	<p>Устьица мелкие, их много. Часто устьица погруженные или прикрытые волосками. На 1мм² листа около 300 (иногда 1000) устьиц. Густая сеть жилок: на 1см² – более 1000 мм. Листья располагаются под углом или ребром к свету.</p> <p>Листья обладают своеобразными движениями (суточный ритм движения). Наибольшая интенсивность фотосинтеза – при полном солнечном освещении. Много хлорофилла <i>a</i>.</p> <p>Соотношение молекул хлорофилла <i>a</i> и хлорофилла <i>b</i> примерно 5:1.</p> <p>Дыхание очень энергичное, поэтому при уменьшении освещения наступает отрицательный баланс газообмена.</p> <p>Осмотическое давление очень высокое.</p>	<p>хлорофилла, поэтому окраска листьев темная.</p> <p>Устьиц сравнительно мало, они крупные, могут быть выпуклыми. На 1мм² листа от 15 до 80 устьиц.</p> <p>Сравнительно редкая сеть жилок: на 1см² – 200-300 мм.</p> <p>Листья располагаются перпендикулярно к падающему свету.</p> <p>Листья образуют «листовую мозаику».</p> <p>Наибольшая интенсивность фотосинтеза – при умеренном освещении. Хлорофилла <i>b</i> больше.</p> <p>Соотношение хлорофилла <i>a</i> и хлорофилла <i>b</i> примерно 3:2.</p> <p>Дыхание менее интенсивно.</p> <p>Осмотическое давление сравнительно небольшое.</p>
--	--	---

При анализе признаков гелиофитов и сциофитов следует обратить внимание на то, что имеется тесная зависимость между влиянием света и условий водоснабжения на структуру растений. Приспособления растений к свету и связанному с ним освещению и нагреванию тела во многом сходны с теми, которые помогают выжить при недостатке влаги. Вот почему у растений гелиофитов формируется ряд признаков так называемой ксероморфной структуры. Интересно строение листа олеандра - классический пример сочетания всех ксероморфных признаков (изопалисадный мезофилл, хорошо развитая гиподерма, углубленные и защищенные волосками устьица и др.). Но эти особенности строения листа являются приспособлением не к недостатку влаги (олеандр – типичный мезофит), а к избытку инсоляции. Таким образом, необходимо помнить, что в природе свет, тепло и влага комбинируются так, что одна и та же структура может служить приспособлением к влиянию нескольких факторов. Так, толстая кутикула предохраняет не только от транспирации, но и от перегрева, т. к. частично отражает солнечные лучи. Гелиофиты часто являются одновременно и термофитами и ксерофитами. А сциофиты часто сходны с гигрофитами.

Выполнение работы.

1. Строение листьев гелиофитов. Признаки световой структуры листа изучают на примере олеандра -вечнозеленого субтропического растения с листьями, функционирующими несколько лет. На микропрепарате поперечного среза листа олеандра видно, что защитный покров листа состоит из нескольких слоев клеток. Наружный слой является эпидермой с хорошо развитой кутикулой. Клетки следующих под эпидермой слоев (гиподермы) имеют тонкие стенки, бесцветное содержимое и, по-видимому, выполняют роль фильтра, задерживающего тепловые лучи и предохраняющего ассимиляционную ткань от перегрева. Столбчатая паренхима имеет несколько хорошо развитых слоев клеток почти без межклетников. Характерная особенность листа - наличие слоев клеток столбчатой паренхимы не только у верхней, но и у нижней стороны листа (изопалисадный лист). Устьица очень характерного строения - погруженные в ямки (так называемые крипты). У олеандра в каждую большую крипту погружена целая группа устьиц, а полость крипты заполнена волосками, как бы заткнута ватной пробкой. Эти признаки способствуют снижению транспирации, которая на свету идет интенсивно. При большом увеличении микроскопа обращают внимание на относительно большее количество хлоропластов в клетках столбчатого мезофилла по сравнению с губчатым.

Зарисовывают схематично поперечный срез листа олеандра. Обозначают эпидерму,

гиподерму, кутикулу, столбчатый и губчатый мезофилл, крипту с устьицами и волосками.

2. Строение листьев сциофитов. Признаки теневой структуры листа изучают на примере листа кислицы или майника. Отличительными особенностями листьев сциофитов являются: однослойный эпидермис без кутикулы, слабое развитие палисадной паренхимы, клетки которой не являются настоящими палисадными (узкими и длинными), а часто имеют характерную треугольную форму с большими межклетниками и мало отличаются от клеток губчатой паренхимы. Зарисовывают схематично поперечный срез листа с соответствующими обозначениями.

3. Сравнение структуры листьев гелиофитов и сциофитов. На основании изучения строения листьев олеандра и кислицы составить и заполнить таблицу, внося в нее названия исследованных растений и характеристики отдельных признаков строения листьев.

Анатомические особенности листьев гелиофитов и сциофитов

Таблица 2

Детали строения листьев	Олеандр	Кислица
<i>Поперечный срез:</i> толщина листа развитие механической ткани толщина эпидермиса палисадная паренхима		
<i>Эпидерма</i> форма клеток эпидермиса развитие кутикулы число устьиц в поле зрения		

4. Морфологические особенности гелиофитов и сциофитов

На гербарном материале изучают морфологическую структуру светолюбивых и тенелюбивых растений. Сравнивают растения одного вида, выросшие в различных условиях освещения (одуванчик, медуница), отмечают признаки световой и теневой структуры.

5. Влияние внешних условий на процесс фотосинтез

Для выполнения опытов необходимы: элодея или другое водное растение, колбы на 500 мл, пробирки, стеклянные цилиндры, ножницы, секундомер, эл. плита или водяная баня, растворы аммиака, медного купороса (4%), двуххромовокислого калия (1).

Опыт а). Зависимость фотосинтеза от интенсивности света

1) Отбирают веточки элодеи с неповрежденной верхушечной почкой длиной 6-8 см, подрезают под водой и помещают в стеклянный цилиндр (пробирку) срезанным концом вверх. Пробирку с веточкой помещают в стеклянный цилиндр с водой. Температура должна быть постоянной во все время опыта;

2) вначале выставляют ветку на яркий свет. На свету из срезанного конца ветки начинают выделяться пузырьки газа. Когда их ток станет равномерным, подсчитывают количество пузырьков, выделяющихся в течение минуты и берут среднее значение;

3) переносят веточку в неглубокую тень и вновь делают подсчет пузырьков;

4) сравнивают количество пузырьков на ярком и рассеянном свету и делают вывод о влиянии интенсивности света на фотосинтез. Данные заносят в таблицу.

Таблица 3

Интенсивность света	Количество пузырьков в минуту			
	1 опыт	2 опыт	3 опыт	Среднее
Яркий свет				
Рассеянный свет				

Опыт б). Влияние различных лучей спектра на фотосинтез

Известно, что не все лучи видимого света имеют одинаковое значение для процесса фотосинтеза. В опыте определяют, в каких лучах спектра фотосинтез идет наиболее интенсивно.

1) Берут банки одинаковой формы и объема и наливают в них растворы химических веществ, которые служат цветными экранами. В качестве таких веществ используют: а) раствор биохромата калия, который поглощает сине-зеленую часть спектра и пропускает красную, б) 4% аммиачный раствор медного купороса, который поглощает красную и пропускает сине-фиолетовую часть спектра (для приготовления раствора 4% раствор медного купороса насыщают аммиаком пока образовавшийся вначале осадок не растворится и жидкость не станет сине-фиолетовой), в) чистую воду – бесцветный экран;

2) в этих банках с помощью проволоки укрепляют пробирки. В пробирку вносят побег элодеи и, когда установится равномерный ток пузырьков газа, производят их подсчет за 1 минуту. При этом сначала пробирку с веточкой опускают в банку с чистой водой – бесцветный экран, потом – медный купорос – синий экран, снова бесцветный и т.д. В каждом случае производят несколько подсчетов и берут среднее значение. Данные заносят в таблицу 4.

Таблица 4

№ № п/п	Лучи спектра	Количество пузырьков газа в 1 минуту			
		1	2	3	среднее
1.	Белые				
2.	Красные				
3.	Синие				

При этом в 1 и 2 случаях наблюдается наиболее энергичное выделение пузырьков, а в 3 – очень малое.

Сделать вывод о том, в каких лучах наблюдается наиболее высокая интенсивность фотосинтеза.

Опыт в). Влияние температуры на процесс фотосинтеза

Интенсивность фотосинтеза зависит от температуры окружающей среды. Низкая температура замедляет фотосинтез, а с повышением ее интенсивность фотосинтеза возрастает.

1) Пробирку с веткой элодеи помещают в банки с водой разной температуры: 10°, 15°, 25°;

2) проводят наблюдения на прямом и рассеянном свете. Сравнивают количество выделенных за 1 минуту пузырьков при разных температурах и делают вывод о влиянии температуры на интенсивность фотосинтеза. Данные заносят в таблицу 5.

Таблица 5

№ № п/п	Температура	Количество пузырьков газа за 1 минуту			
		1	2	3	среднее
1.	10 ⁰				
2.	15 ⁰				
3.	25 ⁰				

Вопросы для обсуждения:

1. Значение света для растений.

2. Влияние света на распространение растений. Фотопериодизм.
3. Свет и фотосинтез: а) пигменты пластид и их функции,
б) световые и темновые фазы фотосинтеза,
в) особенности C_4 и САМ-путей фотосинтеза.
4. Продуктивность фотосинтеза.
5. Зависимость фотосинтеза от интенсивности света ("световая кривая" фотосинтеза).
6. Анатомическое строение листьев гелиофитов и сциофитов.
7. Физиологические адаптации к условиям освещения.
8. Сезонные адаптации к световому режиму (эфemerность).
9. Изменчивость отношения растений к свету.

Занятие 3. Тепло как экологический фактор

Оборудование и материалы:

1. Микроскопы.
2. Микропрепараты: поперечный срез хвои сосны.
3. Гербарий: багульник, вереск, дриада, осоки, овсяница пестрая, белоус, гипсолюбка, смолевка бесстебельная, камнеломки, юринелла, полярная ива, береза, брусника и др.
4. Таблицы.

Общие замечания. Тепло влияет на рост и развитие растений, на ход их жизненных процессов. Разнообразие тепловых условий на Земле в значительной степени обуславливает географическое распространение растений, а изменение температурного режима в течение года определяет сезонные изменения у растений.

По отношению к температуре различают растения термофильные, криофильные и мезотермные. *Термофитами* являются растения жарких тропических районов. Они гибнут уже при 0°C и способны переносить очень высокую температуру (верблюжья колючка – до $+70^{\circ}\text{C}$). Но большинство растений не переносит даже $+40^{\circ}\text{C}$, а при $45-50^{\circ}\text{C}$ многие погибают. Это объясняется во многом отравляющим действием аммиака, который накапливается в тканях при распаде белков и аминокислот, а также токсическим действием других веществ, отравляющих цитоплазму. При температуре от $+50^{\circ}\text{C}$ и выше происходит свертывание цитоплазмы, что ускоряет процесс отмирания. У жаростойких же растений лучше проявляется способность накапливать органические кислоты, которые связывают аммиак, делая его неопасным для растений. У термофильных растений эволюционно выработались разнообразные адаптации, помимо жаростойкости клеток и тканей, служащие для предотвращения перегрева. Это густое опушение, появление эфирных железок (эфирные масла, испаряясь в жару, охлаждают растения), блестящая поверхность листьев, уменьшение поверхности, поглощающей радиацию (редукция листьев). Среди физиологических адаптации следует указать на высокую транспирацию, высокое содержание защитных веществ (слизей, органических кислот), сдвиги температурного оптимума активности важнейших ферментов, переход в состояние покоя и др. Жароустойчивость растений во многом зависит от продолжительности действия высоких температур: кратковременное влияние высоких температур так же губительно, как продолжительное действие менее высоких температур.

В группе *криофилов* выделяют *криофиты* – растения холодных и сухих местообитаний и *психрофиты* – растения холодных и влажных местообитаний (северных широт и высокогорий), хотя резкой грани между этими группами нет. Растения способны переносить очень сильные морозы до -70°C . Такая высокая морозоустойчивость обеспечивается их способностью проходить закаливание, а также зависит от происхождения вида. Например, выходцы с востока обычно более морозостойки, чем виды западные или южные. При закаливании в надземных органах растений обычно откладываются сахара и

масла, а в подземных – крахмал. Их растение использует в течение зимы на дыхание, а в начале весны на рост. В процессе закаливания растений происходят и другие изменения – вода в цитоплазме переходит в связанную форму, что также повышает морозостойкость. Но, помимо физиологических адаптации, у растений имеется целый ряд анатомо-морфологических особенностей, помогающих выжить зимой. Это особые формы роста (подушковидные, стелющиеся, низкорослые), контрактильные корни, листопадность, развитие мощного слоя пробки, опущение и засмоление почечных чешуи, белоствольность, а у вечнозеленых растений – жестколистность, толстая кутикула, свертывание листьев и др. Многие из названных признаков являются признаками ксероморфной структуры. Это объясняется тем, что опасность низких температур для растений проявляется не только в том, что образование кристаллов льда механически повреждает цитоплазму клетки, но и вытягивает воду из клетки и обезвоживает цитоплазму, что было показано исследованиями Н.А. Максимова. Но и при менее низких температурах холод неблагоприятно сказывается на растениях, т.к. тормозит основные физиологические процессы. Отрицательное действие холода усиливается при увеличении продолжительности его воздействия.

Выполнение работы.

1. Строение хвои сосны. На поперечном срезе хвои сосны изучают признаки ксероморфной структуры в строении листьев растений-психрофитов. Сначала рассматривают срез при малом увеличении и зарисовывают его контуры. В центральной части листа, окруженной эндодермой, расположены два проводящих пучка. Мезофилл листа пронизан смоляными ходами. Затем рассматривают лист при большом увеличении: защитный покров хвои состоит из двух слоев клеток - эпидермы и гиподермы. Эпидерма покрыта толстым слоем кутикулы. Все стенки клеток эпидермы сильно утолщены. У старых листьев стенки клеток эпидермы одревесневают. Гиподерма состоит из одного, в углах двух-трех слоев клеток с утолщенными одревесневшими стенками. Устьица располагаются в углублениях на уровне гиподермы. Под устьицами имеются большие воздушные полости. Под гиподермой находится мезофилл, состоящий из однородных клеток. Обращают внимание на то, что стенки клеток местами вырастают в полость клетки, образуя складки (складчатая паренхима). Это значительно увеличивает площадь прилегающего к стенке слоя цитоплазмы с хлоропластами, а, следовательно, и ассимилирующую поверхность. Складчатая паренхима пронизана многочисленными смоляными ходами. Смоляные ходы внутри выстланы тонкостенными клетками, выделяющими внутрь смолу, а снаружи имеют обкладку из тонкостенных клеток. В центре хвои между проводящими пучками расположена механическая ткань – склеренхима. Остальное пространство центральной части занято толстостенными паренхимными клетками. На схематичном рисунке хвои обозначают: эпидерму, устьичный аппарат, гиподерму, складчатую паренхиму, смоляные ходы, эндодерму, проводящие пучки, склеренхиму, паренхиму центральной части.

2. Морфологический анализ криофильных растений. На гербарном материале внимательно изучают внешний облик растений, отмечают характерную жизненную форму (растение-подушка, стланник, карликовость растения – нанизм). Затем рассматривают особенности строения корневых систем, стеблей, листьев. Отмечают признаки, обеспечивающие холодостойкость растений: мелколистность, опущение, смоляные пробки, толстая кутикула, кожистость листьев и др.

3. Определение жаростойкости растений. Для выполнения опыта необходимы: 0,2 НСl раствор соляной кислоты, подогретая водяная баня, термометр, пинцет, кристаллизатор.

- 1) Нагреть водяную баню до 40°C и опустить в воду листья испытуемых растений на полчаса;
- 2) взять первую пробу листьев на жаростойкость и поместить их в кристаллизатор с холодной водой;

3) поднять температуру воды в бане на 5°C и через 5 минут взять вторую пробу листьев, перенести их в холодную воду;

4) поднимать постепенно температуру до 60°C и беря пробы через каждые 5°C;

5) холодную воду в кристаллизаторе заменить 0,2 НСl раствором соляной кислоты и через 20 минут учесть результаты. Живые листья жаростойких растений остаются зелеными, а мертвые буреют. Различную степень повреждения определяют по появлению на листьях большего или меньшего числа бурых пятен;

6) составить таблицу, характеризующую степень жаростойкости исследованных растений;

7) отметить характерные анатомо-морфологические признаки жаростойкости растений (густое опушение, блестящая поверхность листьев, свертывание листовых пластинок, редукция листьев и др.).

Таблица 6

№ п/п	Исследуемые растения	40°	45°	50°	55°	60°	Степень жаростойкости
1.							
2.							

Сделать вывод о степени жаростойкости исследованных растений.

Этот метод основан на свойстве цитоплазмы противостоять действию в высокой температуры. При отмирании клетки проникающая в нее соляная кислота вытесняет магний из молекулы хлорофилла и образуется феофитин, который придает бурую окраску тканям листа, что и служит критерием повреждения цитоплазмы. У растений с кислым клеточным соком побурение может происходить и без обработки соляной кислотой, т.к. клеточный сок проникает в мертвую цитоплазму и под действием его кислотности происходит образование феофитина.

Вопросы для обсуждения

1. Как влияет температура на различные процессы жизнедеятельности растений?
2. В чем причины гибели растений от низких температур?
3. Каковы адаптации растений к холоду?
4. Закаливание растений, его стадии, значение.
5. Покой растений, его фазы и значение глубокого покоя.
6. В чем опасность для растений высоких температур?
7. Анатомо-морфологические и физиологические адаптации растений к высоким температурам.
8. Экологические группы растений по отношению к температуре.
9. Психрофиты, характер их адаптации к среде.
10. В чем причины ксероморфной структуры психрофитов.
11. Термоустойчивость, ее компоненты.
12. Что такое зимостойкость растений?

Занятие 4. Вода как экологический фактор

Оборудование и материалы:

1. Микроскопы
2. Микропрепараты: поперечный срез липы, ковыля, поперечный срез стебля рдеста.
3. Гербарий растений склерофитов: (полынь, верблюжья колючка, ковыль, иглица, метельник, аспарагус, эremosпартон и др.) и гигрофитов (кислица, калужница, недотрога и др.).

Общие замечания. У растений в процессе эволюции выработались многообразные черты приспособления к условиям увлажнения. По отношению к влажности различают следующие основные группы растений.

Гидрофиты (от греч.гидор - вода) - растения, приспособившиеся к водному образу жизни и растущие полностью или частично погруженными (табл. 7). В узком смысле гидрофитами называют только полупогруженные, т.е. живущие и в водной и в воздушной среде. Полностью погруженные называют гидатофитами. К экологической группе гидрофитов относятся кувшинки, кубышки, рдесты, лотосы, стрелолисты, ряски и др. гигрофиты (от греч.гигра - влага) - растения, обитающие при повышенной влажности, преимущественно атмосферной. Они встречаются часто на заливных лугах, болотах, вдоль рек и озер, и сырых тенистых местах леса. К ним можно отнести чистяк лютичный, калужницу болотную, болотную фиалку, сердечник луговой и др.

Мезофиты (от греч.мезос - средний) - растения умеренно увлажненных местообитаний. К мезофитам относятся луговые травы (клевер средний, клевер ползучий, лисохвост, тимофеевка, ежа сборная и др.), большинство лесных трав (ландыш, зеленчук, адамов корень и др.), многие лиственные деревья (клен, липа, вяз), а также многие культурные (рожь, картофель, капуста, яблоня, смородина и др.) и сорные растения (крапива, осоты, звездчатка и др.).

Ксерофиты (от греч.ксерос - сухой) - растения, приспособившиеся к значительному постоянному или временному недостатку влаги в почве или в воздухе. Они широко распространены в степях, полупустынях и пустынях. Все ксерофиты подразделяются на две группы - суккуленты и склерофиты.

Суккуленты (от лаг.суккулентус - сочный, толстый) - это многолетние растения с сочными, мясистыми стеблями, (стеблевые суккуленты) или листьями (листовые суккуленты), в которых запасается вода. К стеблевым суккулентам относятся представители семейств Кактусовые, Молочайные, Ластовневые, к листовым - многие виды семейств Агавовые, Толстянковые, Лилейные.

Склерофиты (от греч.склерос – жесткий) – растения засушливых местообитаний, имеющие суховатые, жесткие листья с плотной кутикулой и опушением или с редуцированными листьями. К склерофитам относятся ковыли, джужгун, испанский дрок, эфедра, олеандр, иглица и др.

Приспособление к недостатку или избытку влаги вызывает те или иные отклонения от средней нормы, т.е. представители каждой экологической группы имеют черты анатомической, морфологической структуры, различаются и своими физиологическими адаптациями.

Характерные признаки ксерофитов, гигрофитов, гидрофитов

Таблица 7

Экологические группы	Ксерофиты	
	Склерофиты	Суккуленты
Признаки		
Корневая система	Имеет большой объем, мощная, часто уходит на большую глубину. Иногда имеются «корневые шишки».	Слабая, лежит в поверхностных слоях почвы. Быстро растет, но в засуху часто отмирает.
Стебли	Твердые, жесткие, обычно одревесневают. Часто низкорослы.	У листовых — развиты слабо, у стеблевых — выполняют функцию фотосинтеза. Как правило, голые, покрытые, толстым эпидермисом, кутикулой и восковым налетом.
Листья	Кожистые, плотные, жесткие, часто	У стеблевых превращены в

	<p>редуцированы, редко листья мягкие, мелкие, или сильно рассеченные, часто опушенные. Устьица мелкие, часто погруженные. Внутренние ткани листа мелкоклеточны и с мелкими межклетниками склерофицированы. Кутикула хорошо развита. Сильно развита склеренхима (тяжи или слои, прилегающие к эпидерме), иногда весь лист превращен в колючку. Ассимилирующие ткани представлены многорядной палисадной паренхимой. У многих склерофитных злаков способны к свертыванию в трубку при недостатке влаги – благодаря особой анатомической структуре (моторные клетки).</p>	<p>колючки или чешуйки. У листовых – мясистые, толстые, при сравнительно большом объеме имеют малую поверхность. Устьиц мало, они часто погружены в ткань листа и большую часть времени закрыты. Кутикула толстая, есть восковой налет. Ассимилирующие ткани представлены губчатой паренхимой. Развита водозапасающая паренхима.</p>
Физиологические адаптации	<p>Высокое осмотическое давление. Высокая вязкость и эластичность цитоплазмы. Низкая транспирация или колебания ее интенсивности. Особые ритмы сезонного развития с периодом летнего покоя.</p>	<p>Низкое осмотическое давление. Низкая транспирация. САМ - путь фотосинтеза. Большое количество связанной воды. Медленный рост и слабая конкурентоспособность.</p>
	Гидрофиты	Гигрофиты
Корневая система	<p>Слабо развита вплоть до полного исчезновения у отдельных видов. Ее функцию иногда выполняют толстые и прочные корневища</p>	<p>Слабо развита, без корневых волосков. Иногда есть «дыхательные» корни.</p>
Стебли	<p>Имеют хорошо развитую систему воздушных полостей, аэренхиму. Хорошо развита сосудисто-волокнистая система. Слабо развиты механические ткани. Элементы механических тканей располагаются в центральных частях стебля, обеспечивая гибкость и прочность</p>	<p>Хорошо развита сосудистоволокнистая система, что обеспечивает быструю подачу воды к надземным органам. Развита система воздушных полостей, у некоторых хорошо развита аэренхима.</p>
Листья	<p>Тонкие, крупные, часто рассечены на нитевидные доли. Покрываются слизью. Выражена гетерофилия. Слабо развит эпидермис, нет кутикулы. У погруженных листьев мезофилл не дифференцирован на палисадный и губчатый, сильно развиты межклетники. У погруженных листьев сильно развиты межклетники, отсутствуют устьица, у плавающих - устьица расположены на верхней стороне листовой пластинки. У плавающих листьев ярко выражена световая структура.</p>	<p>Крупные, широкие, с хорошо развитой хлоренхимой. Нет кутикулы и опушения. Мало устьиц, большей частью они широко открыты. Имеются гидатоды, через которые удаляется избыточная вода при гуттации. Столбчатая паренхима не развита, губчатая – с крупными межклетниками, которые создают большую испаряющую поверхность.</p>
Физиологические адаптации	<p>Очень низкое осмотическое давление. У погруженных листьев нет транспирации, но есть гуттация. У плавающих листьев транспирация очень высокая. Фотосинтез у погруженных растений резко снижается с глубиной. Световая кривая фотосинтеза с низким плато насыщения. Наблюдается явление хроматической адаптации.</p>	<p>Низкое осмотическое давление. Очень высокая транспирация. Высокая водоудерживающая способность. Способность к гуттации.</p>

Выполнение работы

1. Строение листьев склерофитов. На примере листа ковыля изучают признаки ксероморфной структуры. На микропрепарате поперечного среза листа ковыля при малом увеличении видно, что верхняя сторона листовой пластинки гофрирована. Одни ребра более крупные, другие - мелкие. Нижняя сторона листа всегда гладкая. На нижней стороне листа под эпидермой залегает многослойная склеренхима - механическая ткань. Она входит и в крупные ребра и на поперечном срезе тяжи склеренхимы имеют вид двуглавых балок, что придает листу прочность. При большом увеличении видно, что эпидерма покрыта кутикулой, особенно толстой с нижней стороны. На верхней эпидерме имеются простые волоски. Все устьица расположены на верхней стороне листа (на боковых сторонах крупных ребер в углублениях) и защищены волосками. В углублениях между ребрами находятся моторные (или шарнирные) клетки - большие тонкостенные живые клетки, способные изменять объем. При уменьшении тургора они спадаются, что способствует свертыванию листа в трубку, при этом устьица оказываются внутри замкнутой полости, что ведет к снижению транспирации. Мезофилл листа состоит из однородных паренхимных клеток (изолатеральные листья). Проводящие пучки окружены обкладочными клетками, в которых собираются продукты фотосинтеза. Зарисовывают схематично контуры листа и расположение отдельных тканей. Обозначают ребра (крупные и мелкие), эпидерму, склеренхиму, проводящие пучки с обкладочными клетками, моторные клетки, мезофилл.

2. Строение стебля гидрофитов. На примере стебля рдеста изучают строение стебля гидрофитов. На микропрепарате поперечного среза стебля водного растения рдеста видна система хорошо развитых межклетников, через которые органы, погруженные в воду, снабжаются кислородом. Система межклетников образует хорошо выраженную аэренхиму - воздухоносную ткань, которая, кроме аэрации органов гидрофитов, обеспечивает им и хорошую плавучесть. Аэренхима в стебле рдеста расположена под тонкой эпидермой. Механические элементы и проводящие пучки сосредоточены в центре стебля, что обеспечивает им способность изгибаться при движениях воды. Зарисовывают схематично поперечный срез стебля рдеста. Обозначают эпидерму, аэренхиму с крупными межклетниками в первичной коре, кольцо механической ткани, сосуды центрального цилиндра.

3. Морфологические особенности склерофитов и гигрофитов. На гербарном материале изучают морфологическую структуру корневых систем, стеблей и листьев различных склерофитов и гигрофитов. Отмечают следующие признаки склерофитов – сильное развитие корневой системы (полынь, василек песчаный, верблюжья колючка), листья мелкие, узкие (ковыль), часто рассеченные (полынь) или редуцированные (метельник, эremosпартон), иногда функцию листа выполняют черешки (аспарагус) или фотосинтезирующие стебли (метельник, иглица), листья часто опушены (полынь, василек), могут свертываться в трубку (ковыль).

Характерные признаки гигрофитов: слабые корневые системы (недотрога), тонкие, крупные, мягкие и нежные листья (калужница и др.).

Вопросы для обсуждения

1. Значение воды в жизни растений.
2. Водный режим растений. Интенсивность, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент.
3. Водный баланс растений. Основные его типы.
4. Почему у склерофитов очень глубокие корневые системы, а сами они низкорослы?
5. Почему у склерофитов листья очень разнообразны: могут быть с мягкими

пластинками, редуцированными до чешуек или видоизмененными в колючки?

6. Почему растение-склерофит, утратившее листья ради экономии воды, развивает широкие листовидные стебли (иглица) или черешки (акация)?

7. Почему у многих склерофитов есть длительный период летнего покоя или "жаропокоя" (джузгун, астрагалы)?

8. Какие приспособления есть у суккулентов для снижения транспирации?

9. Почему стебли и листья гидрофитов очень гибкие и прочные и чем это достигается?

10. Почему у гидрофитов слабо развиты корни?

11. Почему рост надземных частей растений идет в основном ночью?

Занятие 5. Почвенные факторы в жизни растений

Оборудование и материалы:

1. Коллекция плодов и семян анемохорных растений.

2. Гербарный материал: солянки, сведа, солерос, петросимония, тамарикс, франкения, полыни, лох, вьюнок персидский, джузгун безлистный, песчаная акация, осока вздутая, мать-и-мачеха, горчица отиток едкий, щавель, вереск, белоус, лютик едкий, колосняк, сфагнум и др.

Общие замечания. Из химических почвенных факторов для растений очень существенна реакция почвенного раствора, или степень кислотности, т.к. она определяет доступность для растений многих макро- и микроэлементов, влияет на протекание обменных реакций, а также состав и жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Растения, произрастающие на щелочных почвах, называются *базифилами*, на кислых почвах – *ацидофилами*, на нейтральных – *нейтрофилами*. Базифилы и ацидофилы могут служить индикаторами кислотности почв.

На жизнедеятельность растений влияет и засоленность почвы. Растения засоленных почв – галофиты приспособляются к высокому содержанию солей в почве благодаря наличию ряда анатомо-морфологических особенностей. В зависимости от путей адаптации к засолению выделяют несколько групп галофитов. *Эугалофиты*, или настоящие солянки, которые благодаря повышенной проницаемости клеток для солей накапливают их до 10% без вреда для себя. Они имеют характерный внешний облик: многие имеют суккулентные черты – мясистые членистые фотосинтезирующие стебли, очень мелкие, редуцированные, или утолщенные – суккулентные листья, крупные клетки. *Криногалофиты*, способные избыток солей выделять наружу в виде солевого раствора или через особые железки на листьях. И, хотя проницаемость цитоплазмы для солей у них высока, но они содержат в своем теле меньше солей, чем эугалофиты. Иногда криногалофиты избавляются от избытка солей путем сбрасывания листьев (франкения, лимониум, статице). *Гликогалофиты* – соленепроницаемые растения, т.к. корневая система их малопроницаема для солей и соли в тканях не накапливаются. Многие из них имеют склероморфный облик. Иногда к этим трем группам добавляют еще "солелокализирующие" галофиты, у которых соли локализуются в пузырьвидных волосках листьев, и псевдогалофиты – растения, избегающие засоления благодаря глубокой корневой системе. Особую группу составляют приморские галофиты, растущие на засоленных приморских песках, - галопсаммофиты, имеющие ксероморфные черты (колосняк гигантский, вьюнок персидский). Растения-галофиты используются для индикации засоления почвы, которая проводится по появлению галофитов, их обилию, по количественному соотношению разных групп галофитов,

Для нормальной жизнедеятельности растениям необходимы макроэлементы (азот, калий, фосфор, кальций, магний и др.) и микроэлементы (бор, медь, цинк и др.). Растения, требовательные к повышенному содержанию азота, называют *нитрофилами*. К ним относятся многие рудеральные, или мусорные растения, произрастающие там, где есть дополнительные источники органических отходов (чистотел, щирца, крапива и др.). При недостатке азота у

растений появляются признаки внешнего облика в анатомическом строении, отчасти напоминающие ксероморфоз. Они получили название пейноморфофа.

На жизнедеятельность растений влияет и механический состав почвы. Растения сыпучих песков – *псаммофиты* имеют ряд адаптации для существования в условиях особого теплового режима (резкие суточные колебания температуры), неблагоприятного водного режима, низкого содержания солей и органических веществ, большой подвижности, сыпучести, бесструктурности субстрата. Поэтому псаммофиты имеют ряд адаптаций для защиты от погребения под слоем песка (быстрый рост и способность образовывать придаточные корни, устойчивость семян к высокой температуре и способность даже при засыпании песком долго сохранять жизнеспособность), для защиты от возможного оголения корней (образование на них защитных футляров из пробковой ткани или из песчинок – корневых чехликов), для закрепления в подвижном субстрате (длинная, сильно разветвленная корневая система экстенсивного типа), для распространения ветром плодов и семян (перистые ости, парусные выросты), для экономного расходования воды (суккулентность, безлистные фотосинтезирующие стебли, сбрасывание листьев и сочных ветвей в жаркое время, мощные, глубокие корневые системы).

Выполнение работы

1. Морфологические особенности галофитов. На гербарном материале изучают характерные черты морфологии различных галофитов. Отмечают у эугалофитов суккулентные черты строения (редукция листьев, мясистые, членистые, фотосинтезирующие стебли), у гликогалофитов — склероморфные (рассеченные листья или их нет, наличие воскового налета, опушения, мощная корневая система). Делают эколого-морфологическое описание растений галофитов по следующему плану: жизненная форма, характер роста и расположения подземных и надземных органов, высота и толщина стебля, особенности строения листовой пластинки (форма, цвет, длина, ширина, толщина), характер строения эпидермиса (степень развития кутикулы или волосков, восковой налет), особенности строения плодов.

2. Морфологические особенности псаммофитов. Изучив гербарный материал, отмечают особенности строения корневых систем псаммофитов (корневые чехлики, несколько ярусов корней, поверхностная корневая система), ксероморфные признаки в строении листьев (густое опушение, восковой налет, редукция листьев и др.). Рассмотрев коллекцию плодов псаммофитов, отмечают их особенности, способствующие распространению с помощью ветра (анемохория). Делают морфолого-экологическое описание растений псаммофитов.

Вопросы для обсуждения

1. Экологическое значение кислотности почвенного раствора.
2. Влияние на растения засоления почв.
3. Галофиты, их группы. Экологические особенности галофитов.
4. Влияние на растения механического состава почвы.
5. Экологические особенности псаммофитов.
6. Растения – индикаторы почвенных условий.

Занятие 6. Биотические факторы

Оборудование и материалы:

1. Лупы.
2. Коллекция плодов зоохорных растений.
3. Гербарий (лишайники, повелика, вьюнок, хмель, росянка и др.).

Общие замечания. На жизнь растений влияют не только абиотические факторы, но и жи-

вущие рядом с ними растения, животные и микроорганизмы, а также человек. Влияние сообитателей сообществ выделяют в группу биотических факторов. Это влияние может осуществляться в форме прямого или косвенного действия, носить положительный или отрицательный характер. Все многообразие взаимоотношений между растениями (фитогенные факторы) подразделяется на прямые взаимоотношения (механические и физиологические), косвенные трансбиотические и косвенные трансибиотические. Примеры прямых механических взаимоотношений - растения эпифиты и лианы. *Эпифиты* – автотрофные растения, поселяющиеся на других растениях и использующие их только как субстрат. Они широко распространены в условиях теплого влажного климата тропиков и субтропиков. Эпифитами являются лишайники, поселяющиеся на коре деревьев и представляющие собой симбиоз гриба и водоросли (пример прямых физиологических взаимоотношений). *Лианы*, как и эпифиты, используют в качестве опоры стволы деревьев и кустарников для роста вверх, к свету. Хотя взаимоотношения лиан с растением-опорой рассматривают как комменсализм, но, безусловно, лианы влияют на растение-опору и непосредственно (создавая нагрузку на стволы деревьев), и косвенно (через изменение окружающей среды). Для прикрепления к растению-опоре лианы имеют различные приспособления: усики (виноград, тыква), воздушные корни (филлодендрон), присоски (плющ, кампис), колючки (ежевика) и др. Прямые физиологические взаимоотношения между организмами проявляются в форме симбиоза и паразитизма. Симбиоз микроскопических грибов и корней вивших растений представляет собой *микориза*. При этом высшее растение благодаря микоризе использует огромную всасывающую поверхность гриба для поглощения воды, фосфора и других элементов. Поэтому микориза очень широко распространена (ее имеют до 79% растений), а многие растения не могут расти без нее (орхидеи, ель, сосна, дуб и др.). Симбиоз высших растений с бактериями – *бактериотрофия* – также широко распространён в природе. Хорошо известны бактерии-азотфиксаторы, образующие клубеньки на корнях бобовых. *Паразитизм* связан с переходом растений к гетеротрофному питанию. На сорных местах повсеместно распространена повилика, паразитирующая на крапиве, льне, клевере и многих других растениях.

Взаимоотношения растений и животных (зоогенные факторы) осуществляется в основном через пищевые цепи: продуценты-консументы. Животные-фитофаги оказывают огромное влияние на растительный покров. Особенно сильное воздействие происходит, когда фитофаги объедают листья растений (шелкопряды, насекомые-листовертки, лоси) и корни (кроты и другие землерои), что сокращает фотосинтез и сильно ослабляет растения. У растений выработались механизмы, снижающие вред, наносимый фитофагами: выработка ядовитых или отпугивающих веществ (репелентов), выделение смол и камедей, образование каллюсов, "вооруженные" плоды и др. Тропические связи животных с растениями проявляются в устройстве ими на растениях гнезд, в использовании дупел деревьев и т.п.

Важнейшими формами взаимодействия растений и животных являются зоохория и энтомофилия. *Зоохория* – распространение плодов и семян растений животными. У *эпизоохорных* растений плоды "вооруженные" (с шипами, колючками, прицепками, выростами), которые разносятся на поверхности тела животных. *Эндозоохорные* растения имеют плоды с яркой окраской и сочным околоплодником. *Энтомофилия* – опыление растений насекомыми. Сопряженная эволюция цветковых растений и насекомых выработала множество приспособлений для привлечения к цветам насекомых, и, с другой стороны, предохраняющих цветки от самоопыления. Не только животные питаются растениям. Как хищники проявляют себя и некоторые растения. Росянка, адьдрованда, непентес и другие *насекомоядные растения* привлекают насекомых с помощью сладкого секрета, а затем переваривают попавшееся насекомое под действием ферментов многочисленных желез. Большинство насекомоядных растений встречается на бедных азотом почвах, иногда - в водоемах.

Выполнение работы

1. Морфологические особенности растения-паразита повилики. На гербарном материале изучают внешнее строение повилики. Отмечают желтоватую или красноватую окраску тела, отсутствие корней. Обращают внимание на присоски, которыми повилика плотно присасывается к телу растения-хозяина. Рассматривают в лупу красноватые чешуйки на стебле – редуцированные листья, и мелкие белые, собранные в соцветия цветки. Зарисовывают повилику и растение-хозяин.

2. Экологические особенности энтомофильных растений. Изучив гербарий различных энтомофильных растений, выявляют разнообразие приспособлений растений для привлечения насекомых. Записывают характер приспособлений и названия растений, имеющих их.

3. Зоохорные растения. Рассмотрев коллекцию плодов и семян, отмечают особенности плодов эпизоохорных растений (шалфея, липучки, лопуха, якорцев и др.) и эндозоохорных растений (калины, бересклета, бирючины и др.). Рассматривают в лупу плоды фиалки или хохлатки, имеющие особые, съедобные для муравьев выросты – элайсомы. Зарисовывают плоды и семена, имеющие приспособления для распространения насекомыми.

4. Насекомоядное растение росянка. Внимательно рассматривают гербарный экземпляр росянки. Обращают внимание на мелкие, округлые, красноватые листья, покрытые многочисленными чувствительными волосками-щетинками (щетинка-ножка с головкой, в которой находилась жидкость). Волоски служат у росянки ловчим аппаратом: реагируют на прикосновение или химические раздражители. Прикоснувшись к щетинкам, насекомое вязнет в липкой жидкости, щетинки сгибаются у основания и лист складывается по центру. Насекомое переваривается под действием пищеварительного фермента, а затем лист вновь раскрывается. Зарисовывают внешний вид растения и строение щетинки.

5. Редкие и исчезающие виды растений РИ. Изучают по рисункам и таблицам внешний вид редких и исчезающих видов растений Республики Ингушетия, занесенных в Красную книгу РИ. Составляют эколого-морфологическую характеристику 2-3 редких эндемичных растений своего района.

Вопросы для обсуждения

1. Основные формы взаимоотношений между растениями.
2. Экологические особенности лиан и эпифитов.
3. Экологические особенности растения-паразита повилики и его хозяина.
4. Фитофагия. Адаптации растений, препятствующие поеданию и повреждению животными.
5. Экологические особенности эпизоохорных и эндозоохорных растений.
6. Энтомофилия. Разнообразие приспособлений растений к привлечению насекомых.
7. Основные формы косвенных взаимоотношений между растениями. Аллелопатия. Средообразующее влияние растений.
8. Основные формы влияния человека на растительный покров.
9. Редкие и исчезающие виды флоры РИ.

Занятие 7. Экологические группы растений Республики Ингушетия

Оборудование:

Гербарий растений Республики Ингушетия.

Общие замечания. Разнообразная флора Республики Ингушетия (более 2000 видов) включает почти все известные экологические группы растений. Причинами этого являются:

1. Большое разнообразие природных условий республики, где четко выражена вертикальная поясность, сильно расчленен рельеф, пестрый состав почв и т.п.

2. Флора РИ формировалась как из местных кавказских, в том числе ингушских видов, так и из видов других географических регионов.

Экологические группы растений равнинной части Ингушетии – это ксерофиты, термофильные реликтовые злаки приплавневых лугов. Сциофиты лесов низменности и предгорий. Лианы леса.

Экологические группы растений горной Ингушетии составляют ксерофиты и литофиты склонов передовых хребтов предгорий, эфемеры и эфемероиды сухих предгорных степей, лесные гигрофиты и мезофиты.

Экологические группы растений горной Ингушетии – это нагорные ксерофиты известняковых хребтов и сланцевых отложений, мезофиты субальпийских лугов, психрофиты и криофиты субальпийских и альпийских лугов, литофиты и хасмофиты высокогорного района Ингушетии.

Выполнение работы

1. Эколого-морфологический анализ растений. На гербарном материале внимательно изучают внешний облик растений, отмечают характерную жизненную форму. Затем рассматривают особенности строения корневых систем, стеблей, листьев и на основании анализа этих признаков делают вывод о том, к какой экологической группе относится изученное растение. Записывают название растения, к какой экологической группе оно относится и характерные морфологические признаки.

Вопросы для обсуждения

1. В чем причины разнообразия растительного покрова Ингушетии?
2. Назвать экологические группы растений, представленные во флоре РИ.
3. Представители каких экологических групп растений преобладают в равнинной части Республики Ингушетия? Почему? Какие в горной части РИ?

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ», ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В данном разделе приводится перечень информационных технологий (ИТ), программного обеспечения и информационных систем, которые применяются при изучении дисциплины.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Экология растений»

Таблица 11.1

№	Название отдельной темы дисциплины (практического занятия или лабораторной работы), в которой используется ИТ	Перечень применяемой ИТ или ее частей	Цель применения	Перечень компетенций	Уровень компетентности
1.	Практические занятия: «Свет как экологический фактор. Свет в жизни растений», «Почвенные факторы в жизни растений», «Вода как экологический фактор».	Компьютерные технологии, Интернет, «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE» http://www.bioclub.ru Презентация Microsoft PowerPoint.	Овладение практическими навыками определения экологических групп растений по отношению к световому, водному режимам пользуясь Презентацией Microsoft PowerPoint.	ПК--1 ОПК-2 ОПК-10	Базовый
2.	Семинарские занятия: Реферат на тему: «Взаимодействие растений с окружающей средой», «Почвенные факторы в жизни растений», «Биотические факторы. Влияние человека на растения».	База данных «Полпред» http://www.polpred.com «Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE» http://www.bioclub.ru Компьютерные технологии, Интернет, Видео материалы, Презентация Microsoft PowerPoint.	Овладение практическими навыками самостоятельного анализа; навыками выполнения научно-исследовательской работы; знаниями демонстрирующими экологическую грамотность и компетентность; терминологией по дисциплине. теоретическим и знаниями и методическими приемами, информацией о последствиях профессиональных ошибок; навыками обработки экспериментальных данных.	ПК-1 ОПК-2 ОПК-10	Высокий

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Экология растений»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;

- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 12.1.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12.1.

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория ботаники кабинет №205	1-13
2.	Научный гербарий ИнгГУ кабинет №05	4-8,13
3.	Проекционная установка «Квадра» 250X, 3М (1 шт.)	1-13
4.	Компьютеры (2 шт.)	4-8
5.	Микроскопы биноккулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	4-8
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2,3
7.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	4-8,13

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности _____ согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки/специальности и направленности (профиля/специализации).

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов программы практики

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой _____ /Дакиева М.К./

Изменения одобрены учебно-методическим советом
_____ факультета.
(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ г.
Председатель учебно-методического совета _____ /Плиева А.М./

Изменения одобрены учебно-методическим советом
_____ факультета
(к которому относится данное направление подготовки/специальность)
Председатель учебно-методического совета _____ /Плиева А.М./

Изменения одобрены Учебно-методическим советом университета
протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____ /Хашегульгов Ш.Б./