

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ

Кафедра ботаники и экологии

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

» апреля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Профиль подготовки:	общий
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

 О.С. Горецкий
 «17» апреля 2020 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины **«Экология и рациональное природопользование»** составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 20 апреля 2016 г. № 457, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. № 1431; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».


Разработчики:

Заведующий кафедрой ботаники и экологии, к.б.н.,
 доц.кафедры ботаники и экологии

 Сафонов А.И.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры ботаники и экологии
 Протокол № 12 от «16» апреля 2020 г.


Заведующий кафедрой

 Сафонов А.И.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
 биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии

 Прокопенко Е.В.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «Экология и рациональное природопользование» относится к базовой части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой ботаники и экологии.

Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Ботаника», «Зоология».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Физиология и биохимия растений», кроме того, освоение данной дисциплины необходимо при прохождении бакалаврами производственной практики и подготовке выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	06.03.01 Биология			
Профиль	Общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2 (8)			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть профессионального блока			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, 1 зачет			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	2		2	4
Год подготовки	2-й		2-й	1-й
Семестр	4-й		-	-
Количество часов	144		144	144
- лекционных	32		6	6
- практических, семинарских	-		-	-
- лабораторных	16		4	4
- самостоятельной работы	96		134	134
в т.ч. индивидуальное задание	-		-	-
Недельное количество часов,	9		-	-
в т.ч. аудиторных	3			

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель – изучить законы экологии, экологические факторы, оптимальные пути координации гармоничного эколого-экономического сбалансированного сосуществования техносферы и биосферы, принципов и критериев эффективности локальной и глобальной экополитики.

Задачи – дать студентам теоретические знания об изучении общего состояния современной биосферы (биологических систем всех уровней), условий и факторов его формирования, причин и объёмов под влиянием различных природных и антропогенных факторов; прогнозирования динамики состояния экосистем и биосферы в целом во

времени и пространстве; разработка, с учётом основных экологических законов и закономерностей, путей гармонизации взаимоотношений человеческого общества и природы, сохранение способности биосферы к саморегуляции и самовосстановления.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Экология и рациональное природопользование» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 06.03.01 Биология и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 06.03.01 Биология:

а) общекультурных (ОК):

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

готовность к толерантному восприятию социальных, культурных, межконфессиональных и этнических различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям (ОК-3);

способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-4);

способность к письменной и устной коммуникации на государственных языках, навыки культуры социального и профессионального общения (ОК-5);

способность использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8);

готовность следовать этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), чёткая ценностная ориентация на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека (ОК-9)

способность к осуществлению просветительской и воспитательной работы в профессиональной и общественной сфере деятельности, владение методами пропаганды научных достижений (ОК-10);

способность анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-11);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-13)

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом требований информационной безопасности (ОПК-2);

способность применять знания фундаментальных разделов физики, химии, наук о Земле для освоения основ биологии (ОПК-3);

понимание значение разнообразия биологических объектов для устойчивости биосферы, осознавать важность сохранения биоразнообразия на всех уровнях организации живой природы (ОПК-4);

владеть методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-5);

способность применять на практике базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, молекулярной биологии, микро- и макроэволюции, осознавать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении (ОПК-8);

способность применять базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития живых организмов и методах работы с эмбриональными объектами в профессиональной деятельности (ОПК-9);

способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципах рационального природопользования и охраны природы (ОПК-10);

способность применять базовые знания основ биологии человека и охраны его здоровья (ОПК-11);

способность применять на практике современные представления о принципах биоэтики, понимать социальные и экологические последствия своей профессиональной деятельности (ОПК-13);

в) профессиональные компетенции (ПК):

в научно-исследовательской деятельности:

способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой и оборудованием (ПК-1);

владеть базовыми методами первичной математической и статистической обработки экспериментальных данных; уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты на основании современных литературных источников (ПК-2);

иметь навыки использования основных технических средств поиска научной биологической информации, пакетов прикладных компьютерных программ, работы с профессиональной информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);

способность представлять и обсуждать результаты полевых и лабораторных биологических исследований, готовить научные доклады и публикации, составлять научно-технические отчёты, обзоры, пояснительные записки (ПК-4);

в научно-производственной и проектной деятельности:

готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-5);

способность применять современные методы сбора, обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, знать правила составления научно-технических проектов и отчётов (ПК-6);

готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, оценивать безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-7);

в лабораторно-диагностической деятельности:

владеть химическими, бактериологическими и биофизическими методами исследований различных биологических материалов (ПК-8);

уметь вести необходимую учётно-отчетную документацию лаборатории (ПК-10);

способность обеспечивать надлежащий санитарно-гигиенический режим медико-биологических лабораторий (ПК-11);

в организационно-управленческой деятельности:

способность применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-12);

способность организовать работу в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда (ПК-13);

способность оценивать социальные условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-14);

в педагогической деятельности:

способность использовать знания основ психологии и педагогики, основных методических понятий, теорий, закономерностей, современных подходов в организации учебно-воспитательного процесса в образовательной, воспитательной и просветительской деятельности с целью повышения уровня биологической грамотности общества (ПК-15);

владеть методикой и техникой постановки эксперимента и демонстрационных опытов, подготовки природных объектов к лабораторным занятиям (ПК-16).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

ориентироваться в круге основных проблем, изучаемых общей экологией;

знать: теоретические основы классической экологии; строение и функции биогеоценоза и его компонентов; основные характеристики биологического разнообразия планеты; основные типы природоохранных территорий Украины и мира; создание системного подхода к пониманию живых организмов на основе представлений о строении, функционировании и взаимодействии между молекулярным, клеточным, тканевым, органным, организмов, популяционно-видовым и биосферным уровнями организации; интеграция сведений о циклах развития живых организмов различных таксономических групп; развитие представлений о единстве процессов онто- и филогенеза; создание единой системы знаний о взаимосвязи между живыми организмами; изучение теоретических и практических аспектов современной экологии, эволюции взаимоотношений человека и окружающей среды, структуры среды, особенностей биосферы, природных ресурсов; изучение теории и процедур управления охраной окружающей среды, экологической безопасности и использования природных ресурсов; формирование представления о методах оценки воздействия на окружающую среду различных сфер деятельности общества; формирование представления о системе международных и национальных правовых норм в области охраны природы;

уметь: работать с учебной и научной литературой в области экологии для получения информации о природных процессах и явлениях; давать экологическую оценку состояния природных компонентов окружающей среды, объяснять процессы, наблюдаемые с помощью законов традиционной экологии; прогнозировать экологические изменения на основании понятийно-терминологического аппарата, используемого в классической экологии (биохимические процессы, круговорот веществ, экологические факторы, ресурсы, экологическая ниша, многообразие основных типов взаимодействия живых организмов и т.п.); на основании понятийно-терминологического аппарата экологии (главные законы, правила, принципы экологии, глобальные проблемы экологии, проблемы экологической безопасности, механизмы процессов загрязнения, контроль качества окружающей среды) давать экологическую оценку состояния антропогенно трансформированных экосистем; в условиях лаборатории проанализировать динамику и значение базовых экологических факторов окружающей среды; в условиях лаборатории определять основные экологические факторы; проработать приборы и устанавливать показатели состояния окружающей среды в условиях эксперимента; овладеть общую схему реферирования и сбора первичных данных о узкой проблематике определённого экологического задачи; в условиях лаборатории ставить длительные приборы для сбора информации о динамике изменений экологических факторов; в полевых условиях определить строение и мощность почвенного профиля чернозёмов; в условиях лаборатории определить эколого-морфологические особенности почв; определять структуру и общие характеристики биогеоценоза; овладеть методы популяционно-экологических исследований, расчётов; решать типичные экологические задачи (опыт экологических олимпиад); рецензировать научные доклады, перекрестно – рефераты, делать вывод о корректности и полноте изложения материалов в научных сводках; рисовать абрис; делать привязку на местности; рисовать план территории опыта; учитывать синтаксономического критерии расчётов и визуализации данных; рассчитывать производительность биогеоценоза;

владеть: навыками и приёмами экологического анализа, научно-исследовательской работы в области экологии и природопользования.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1. Аутэкология. Демэкология</i>
<i>Тема 1.</i>	Предмет и задачи экологии как междисциплинарного предмета. Методы экологии полевые, лабораторные, инструментальные и безинструментальные, моделирования.
<i>Тема 2.</i>	Представление о физико-химической среде, в которой живут организмы. Биоиндикация.
<i>Тема 3.</i>	Определение понятия «популяция».
<i>Тема 4.</i>	Экологический возраст организмов. Этологическая структура популяции. Группы организмов, их иерархия в популяции. Генетическая структура популяции.
	<i>Содержательный модуль 2. Синэкология. Созология. Рациональное природопользование</i>
<i>Тема 5.</i>	Понятие о биогеоценозах, биоценозы и экосистемы.
<i>Тема 6.</i>	Изучение о биосфере.
<i>Тема 7.</i>	Взаимодействие человека с окружающей средой. Основные природные ресурсы, характеристика.
<i>Тема 8.</i>	Принципы рационального природопользования. Закономерности экологического круговорота в балансовых системах.

Курс дисциплины «Экология и рациональное природопользование» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, различные формы контроля знаний. Учебный материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов обучения. При проведении лекций для объяснения и облегчения восприятия материала используются мультимедийные презентации, интернет-ресурсы и учебные научно-популярные фильмы. В ходе проведения лабораторных работ используется раздаточный материал и оборудование для изготовления и изучения временных анатомических препаратов.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия), проблемное обучение, рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, блочно-модульное структурирование.

В ходе обучения применяются интернет-ресурсы для рассмотрения задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, которые исторически приходилось решать для построения моделей эволюционного развития тканей, органов и растительных организмов в целом. Для текущего и модульного контроля знаний применяются тестирование, контрольные работы и устный опрос.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и научно-методической литературы, оформление альбома и глоссария.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																	
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения											
	Нормативный срок обучения						Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 1. Аутэкология. Демэкология																		
Тема 1. Предмет и задачи экологии как междисциплинарного предмета. Методы экологии полевые, лабораторные, инструментальные и безинструментальные, моделирования.	16	4		2	10		24	2		2	20		24	2		2	20	
Тема 2. Представление о физико-химической среде, в которой живут организмы. Биоиндикация.	16	4		2	10		20				20		20				20	
Тема 3. Определение понятия «популяция».	16	4		2	10		22	2			20		22	2			20	

Тема 4. Экологический возраст организмов. Этологическая структура популяции. Группы организмов, их иерархия в популяции. Генетическая структура популяции.	16	4		2	10		20				20		20				20	
Итого по содержательному модулю 1	64	16		8	40		86	4		2	80		86	4		2	80	
Содержательный модуль 2. Синэкология. Созология. Рациональное природопользование																		
Тема 5. Понятие о биогеоценозах, биоценозы и экосистемы.	16	4		2	10		14	1		2	11		14	1		2	11	
Тема 6. Изучение о биосфере	16	4		2	10		10				10		10				10	
Тема 7. Взаимодействие человека с окружающей средой. Основные природные ресурсы, характеристика.	16	4		2	10		12	1			11		12	1			11	

Тема 8. Принципы рационального природопользования. Закономерности экологического круговорота в балансовых системах.	32	4		2	26		22				22		22				22	
Итого по содержательному модулю 2	80	16		8	56		58	4		2	52		58	4		2	52	
Всего часов по дисциплине	144	32		16	96		144	6		4	134		144	6		4	134	

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		очная форма	заочная форма	уск. з/ф
1.	Предмет и задачи экологии как междисциплинарного предмета. Методы экологии полевые, лабораторные, инструментальные и безинструментальные, моделирования.	4	2	2
2.	Представление о физико-химической среде, в которой живут организмы. Биоиндикация.	4		
3.	Определение понятия «популяция».	4	2	2
4.	Экологический возраст организмов. Этологическая структура популяции. Группы организмов, их иерархия в популяции. Генетическая структура популяции.	4		
5.	Понятие о биогеоценозах, биоценозы и экосистемы.	4	1	1
6.	Изучение о биосфере	4		
7.	Взаимодействие человека с окружающей средой. Основные природные ресурсы, характеристика.	4	1	1
8.	Принципы рационального природопользования. Закономерности экологического круговорота в балансовых системах.	4		
	ВСЕГО	32	6	6

Темы практических занятий – не предусмотрены учебным планом

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название работ	Кол-во ауд часов		
		очная форма	заочная форма	уск. з/ф
1.	Лабораторная работа №1. Методика разработки и этапы подготовки реферата. Методы изучения абиотических экологических факторов	4	2	2
2.	Лабораторная работа №2. Метеорологические элементы. Температура, влажность, атмосферное давление	2		
3.	Лабораторная работа №3. Метеорологические элементы. Солнечная радиация, освещенность, ветер	2		
4.	Лабораторная работа №4. Морфологическое описание почв	2		
5.	Лабораторная работа №5. Методика изучения структуры и продуктивности древесных	2	2	2

	биоценозов			
6.	Лабораторная работа №6. Методика изучения структуры и продуктивности древесных биоценозов (часть 2)	2		
7.	Лабораторная работа №7. Методика рецензирования самостоятельных работ по курсу «Экология и рациональное природопользование»	2		
	ВСЕГО	16	4	4

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма, уск. з/ф
1	Связь экологии с другими науками. Экология как теоретическая база мероприятий в области охраны природы и рационального природопользования. Социальные аспекты отношения человека к природе.	10	20
2	Принцип Шелфорда (толерантности). Стено- и Эврибионты. Взаимодействие экологических факторов. Констелляция факторов. Закон Либиха (минимума). Концепция экологической ниши. Закон Гаузе. Потенциальная и реализованная экологические ниши. Организм как индикатор определенных экологических факторов. Биоиндикация.	10	20
3	Статические и динамические характеристики популяции. Численность и плотность популяции. Методы их определения. Пространственная структура популяции. Ареал. Половая структура популяций. Система брачных взаимоотношений особей в популяции. Возрастная структура популяции	10	20
4	Демографические показатели популяции. Демографические таблицы. Рост популяций. Типы роста: экспоненциальный и логистический. Случайные и циклические изменения численности популяции; причины, вызывающие их. Гипотезы популяционных циклов. К-г-отбор. Популяции, которые формируются под его действием. К-и г-стратегии.	10	20
5	Динамика биоценозов во времени. Сукцессии:	10	11

	первичные и вторичные. Микро-, макро- и мегасукцессии. Климакс. Эволюция экосистем и эволюция в экосистемах. Основные биомы суши. Характеристика производительность. Водные экосистемы, структура и производительность.		
6	Круговорот основных биогенных элементов в биосфере. Антропогенное влияние на круговорот основных биогенных элементов. Тепличный эффект. Кислотные дожди. Эвтрофикация. Понятие ноосферы (техносферы).	10	10
7	Международные программы и организации по охране природы и природопользования. Образование в области охраны природы. Современные глобальные экологические проблемы и будущее человечества.	10	11
8	Специфика факторов, условий и ресурсов среды. Гармонизация в системе "природа и общество". Современные экологические технологии в природопользовании.	26	22
	ВСЕГО	96	134

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПО ЭКОЛОГИИ

(Индивидуальные учебно-исследовательские задачи)

Структура ИНДЗ:

- Содержание;
- Введение - обосновывается тема, цель и задачи работы;
- Основные результаты работы и их обсуждение - подаются в лаконичной форме, схематизированном виде, чаще всего делятся на 3-4 раздела в зависимости от содержания конкретной темы; желательно разделы также структурировать на 2-4 подразделения, объемом по несколько абзацев;

- Выводы;

- Список использованной литературы.

Методические рекомендации по подготовке аналитического обзора

Общий объем работы - 15-24 страниц печатного текста. Работа должна быть написана на государственном языке. Работа начинается с титульного листа, оформленного в соответствии с действующими нормами. На второй странице работы располагают "Содержание". В нем приводятся названия всех структурных частей работы с начальным номером страницы, на которой глава начинается. Каждый раздел работы начинается с новой страницы. Последняя страница раздела должна быть заполнена более чем на 2/3. Все структурные разделы работы нумеруются арабскими цифрами (кроме "ВСТУПЛЕНИЯ", "ВЫВОДЫ", "СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ") и печатаются большими буквами. Разделы и подразделы работы должны быть отделены увеличенным межстрочным интервалом. В конце заголовков точка не ставится.

Страницы нумеруют в верхнем правом углу страницы. Не надо перед номером ставить букву "с"., Или после него точку ("с. 3", "- 3 -", "3."). На титульном листе номер не ставится, но он входит в общее число страниц. Нумерацию страниц с "СОДЕРЖАНИЯ" - "2". Нумерацию страниц заканчивают на последней странице "списка литературы".

Берега (поля) на странице должны составлять соответственно: верхний - 20 мм, нижний - 20 слева - 30, справа - 15 мм. При печати с помощью компьютера размер шрифта и

межстрочных интервала подбирают таким образом, чтобы на каждой странице было размещено 1800-2000 символов. Рекомендуемые параметры печати: шрифт Times New Roman, размер букв 14, межстрочный интервал 1,2.

Объем поступления не должен превышать 1-2 страниц. Введение (условно) состоит из трех частей. В первой характеризуется исследуемый объект (явление), приходится актуальность выбранной темы. Вторая часть вступления освещает общее состояние изученности объекта исследований и подводит к заключительной третьей части вступления - цели работы (1 предложение) и ее задач (2-4 пункта). Раздел должен быть построен таким образом, чтобы при чтении только поступления и выводов у стороннего читателя сложилось полное представление о том, что исследовалось в работе и зачем.

Объем выводов не должен превышать 1-2 страниц. Выводы обычно состоят из 3-7 пунктов. В состав каждого пункта входит 1-3 предложения.

"Список литературы" или "Литература" подаются по одному из двух принципов. Рекомендуемое количество источников составляет 15-20. Все источники, приведенные в этом разделе должны быть проанализированы в тексте работы (не должно быть лишних источников). И наоборот, все источники, на которые есть ссылки в тексте работы, должны быть указаны в "СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ".

Заголовки структурных частей печатаются большими буквами симметрично к тексту. Заголовки подразделов - строчными буквами (кроме первой буквы) с абзаца. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовками (за исключением заголовка пункта) и текстом должно равняться 3-6 пт.

Нумерацию разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, рисунков, таблиц, формул подают арабскими цифрами без знака "№". В конце номера подраздела должна стоять точка, например: "2.3. Система ..." (третий подраздел второго раздела).

Не стоит оформлять ссылки на иллюстрации (таблицы) как самостоятельные фразы, в которых лишь повторяется то, что содержится в подписи. Ссылка на иллюстрацию приводят в круглых скобках "(рис. 3.1)" или оборотом типа: "... как это видно из рис. 3.1. "Или" ... как это показано на рис. 3.1."

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. История развития экологии. Этапы. Ученые. Идеи. Даты.
2. Сложность в определении термина "экология". Мнения ученых.
3. Основные объект и предмет экологических исследований.
4. Главнейшие биоэкологические принципы.
5. Принципиальные разделы общей экологии: аут-, дем-, син-, биогеоценология, биосферология.
6. Понятие "система", "экосистема", "геосистема" в экологических исследованиях.
7. Экологические факторы. Адаптации организмов. Механизмы.
8. Общие законы действия факторов среды на организмы.
9. Принципы экологической классификации организмов. Активная и скрытая жизнь.
10. Температурные границы существования видов. Температура тела и тепловой баланс организмов.
11. Температурные адаптации пойкилотермных организмов. Температурные адаптации гомойотермных организмов.
12. Экологические выгоды пойкилотермии и гомойотермии. Сочетание элементов разных температурных стратегий.
13. Солнечная радиация. Экологические группы растений по отношению к свету и их адаптивные особенности.
14. Свет как условие ориентации животных. Адаптация растений к поддержанию водного баланса.
15. Экологические группы растений по отношению к воде. Водный баланс наземных животных.
16. Основные пути приспособления живых организмов к условиям среды.
17. Водная среда обитания. Специфика адаптации гидробионтов.

18. Экологические зоны Мирового океана. Основные свойства водной среды. Некоторые специфические приспособления гидробионтов.
19. Воздух как экологический фактор для наземных организмов.
20. Почва и рельеф. Погодные и климатические особенности наземно-воздушной среды.
21. Особенности почвы. Обитатели почвы. Живые организмы как среда обитания.
22. Суточный ритм. Приливно-отливные ритмы и синодические ритмы. Годичные ритмы. Фотопериодизм.
23. Жизненные формы растений. Жизненные формы животных.
24. Видовая структура биоценоза. Пространственная структура биоценоза.
25. Экологическая структура биоценоза. Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин.
26. Комменсализм. Мутуализм. Нейтрализм. Аменсализм. Конкуренция.
27. Трофические связи. Топические связи. Форические связи.
28. Фабрические связи. Экологическая ниша.
29. Ценотические стратегии видов. Понятие о популяции в экологии.
30. Степень обособленности популяций. Классификация популяций.
31. Половая структура популяций. Возрастная структура популяций.
32. Пространственная структура популяций растений и животных.
33. Этологическая структура популяций животных.
34. Биотический потенциал. Рождаемость. Смертность.
35. Стратегии выживания популяций. Расселение. Темпы роста популяции.
36. Динамика ценопопуляций растений. Гомеостаз популяций.
37. Модификация и регуляция популяций. Инерционная и безынерционная регуляция.
38. Типы динамики численности популяций. Механизмы динамики численности.
39. Влияние ослабления или усиления пресса хищников на динамику популяций и структуру сообществ.
40. Математическое моделирование в экологии.
41. Понятие об экосистемах. Учение о биогеоценозах.
42. Поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем.
43. Первичная и вторичная продукция. Правило пирамид.
44. Распределение биологической продукции. Динамика экосистем. Циклические изменения. Сукцессии и дигрессии. Агроэкосистемы.
45. Понятие о биосфере. Распределение жизни в биосфере.
46. Живое вещество. Геохимическая работа живого вещества.
47. Стабильность биосферы. Развитие биосферы.
48. Экология и практическая деятельность человека.
49. Основные требования к написанию реферата. Правила оформления реферата.
50. Метеорологические элементы. Понятия погоды и климата.
51. Понятие температуры. Приборы для определения температуры.
52. Понятие влажности. Приборы для измерения влажности.
53. Понятие атмосферного давления. Приборы для измерения атмосферного давления.
54. Понятия ветра, направления и скорости ветра.
55. Морфологическое описание почв.
56. Методика изучения структуры древесных биоценозов. Создание координатной сетки на местности.
57. Методика изучения структуры древесных биоценозов. Камеральная обработка результатов.
58. Понятие солнечной радиации. Приборы для измерения солнечной радиации.
59. Понятие освещенности. Приборы для измерения освещенности.
60. Методика подготовки рецензии на научную работу.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет**

<i>Направление подготовки:</i>	06.03.01 Биология
<i>Профиль</i>	Общий
<i>Программа подготовки:</i>	бакалавриат
<i>Семестр:</i>	4-й
<i>Учебная дисциплина:</i>	Экология и рациональное природопользование

**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ВАРИАНТ №1**

1 вариант. По тексту устранить ошибки

Антропогенные факторы – это формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни. В ходе истории человечества развитие сначала охоты, а затем сельского хозяйства, промышленности, транспорта сильно изменило природу нашей планеты. Значение антропогенных воздействий на весь живой мир Земли продолжает стремительно возрастать.

Хотя человек влияет на живую природу через изменение абиотических факторов и биотических связей видов, деятельность людей на планете следует выделять в особую силу, не укладывающуюся в рамки этой классификации. В настоящее время практически судьба живого покрова Земли, всех видов организмов находится в руках человеческого общества, зависит от антропогенного влияния на природу.

Один и тот же фактор среды имеет различное значение в жизни совместно обитающих организмов разных видов. Например, сильный ветер зимой неблагоприятен для крупных, обитающих открыто животных, но не действует на более мелких, которые укрываются в норах или под снегом. Солевой состав почвы важен для питания растений, но безразличен для большинства наземных животных и т. п.

Некоторые свойства среды остаются относительно постоянными на протяжении длительных периодов времени в эволюции видов. Таковы сила тяготения, солнечная постоянная, солевой состав океана, свойства атмосферы. Большинство экологических факторов – температура, влажность, ветер, осадки, наличие укрытий, пищи, хищники, паразиты, конкуренты и т. д. – очень изменчиво в пространстве и времени. Степень изменчивости каждого из этих факторов зависит от особенностей среды обитания. Например, температура сильно варьирует на поверхности суши, но почти постоянна на дне океана или в глубине пещер. Паразиты млекопитающих живут в условиях избытка пищи, тогда как для свободноживущих хищников ее запасы все время меняются вслед за изменением численности жертв.

Изменения факторов среды во времени могут быть: 1) регулярно-периодическими, меняющими силу воздействия в связи со временем суток, или сезоном года, или ритмом приливов и отливов в океане; 2) нерегулярными, без четкой периодичности, например, изменения погодных условий в разные годы, явления катастрофического характера – бури, ливни, обвалы и т. п.; 3) направленными на протяжении известных, иногда длительных, отрезков времени, например, при похолодании или потеплении климата, зарастании водоемов, постоянном выпасе скота на одном и том же участке и т. п.

Среди факторов среды выделяют ресурсы и условия. Ресурсы окружающей среды организмы используют, потребляют, тем самым уменьшая их количество. К ресурсам относят пищу, воду при ее дефиците, убежища, удобные места для размножения и т. п. Условия – это такие факторы, к которым организмы вынуждены приспосабливаться, но повлиять на них обычно не могут. Один и тот же фактор среды может быть ресурсом для одних и условием для других видов. Например, свет – жизненно необходимый энергетический ресурс для растений, а для обладающих зрением животных – условие зрительной ориентации. Вода для многих организмов может быть и условием жизни, и ресурсом.

Приспособления организмов к среде носят название адаптации. Под адаптациями понимаются любые изменения в структуре и функциях организмов, повышающие их шансы на выживание.

Способность к адаптациям – одно из основных свойств жизни вообще, так как обеспечивает и саму возможность ее существования, возможность организмов выживать и размножаться. Адаптации проявляются на разных уровнях: от биохимии клеток и поведения отдельных организмов до строения и функционирования сообществ и экологических систем. Адаптации возникают и развиваются в ходе эволюции видов.

Основные механизмы адаптации на уровне организма:

- 1) биохимические – проявляются во внутриклеточных процессах, как, например, смена работы ферментов или изменение их количества;
- 2) физиологические – например, усиление потоотделения при повышении температуры у ряда видов;
- 3) морфо-анатомические – особенности строения и формы тела, связанные с образом жизни;
- 4) поведенческие – например, поиск животными благоприятных мест обитания, создание нор, гнезд и т. п.;
- 5) онтогенетические – ускорение или замедление индивидуального развития, способствующие выживанию при изменении условий.

Экологические факторы среды оказывают на живые организмы различные воздействия, т. е. могут влиять как раздражители, вызывающие приспособительные изменения физиологических и биохимических функций; как ограничители, обуславливающие невозможность существования в данных условиях; как модификаторы, вызывающие морфологические и анатомические изменения организмов; как сигналы, свидетельствующие об изменениях других факторов среды.

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений
Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой ботаники и экологии _____ А.И. Сафонов
(подпись) (ФИО)

Экзаменатор _____ А.И. Сафонов
(подпись) (ФИО)

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	20
Всего	20 баллов

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА – учебным планом не предусмотрен

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Кто первый предложил термин "экология"?
а) Шелфорд, б) Тенсли, в) Геккель, г) Сукачев.
2. Что означает в дословном переводе с греческого "экология"?
а) наука о производстве, б) учение о живых организмах, в) наука о доме (квартиры), г) наука об охране природы.
3. Основной объект экологических исследований:
а) все возможные взаимосвязи мы живыми организмами,
б) экосистемы планеты всех уровней и их элементы,
в) взаимосвязи между живой и неживой природой,
г) общее состояние современной биосферы.
4. Основной предмет экологических исследований:

- а) оптимальные пути координации гармоничного сосуществования техно- и биосферы,
 - б) функционирование экосистем и биосферы в целом,
 - в) взаимосвязи между живыми организмами, их группами, живой и неживой компонентами экосистемы,
 - г) экосистемы мира всех биоиерархических уровней.
5. Центральной задачей современной экологии является исследование:
- а) живой компоненты биосферы, познания всех процессов функционирования жизни,
 - б) системы адаптации и адекватной реакции биологических объектов на изменение среды,
 - в) специфической роли человека как биологического вида в окружающей среде,
 - г) специфики взаимоотношений организмов и среды их обитания в различных экологических условиях.

Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задания с 1 по 20	по 1
Всего	20

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Форма работы	Баллы
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	
Лабораторные занятия. Защита и отработка практикумов.	40
Проверочная контрольная работа на 5-й лекции. По материалам лекционного курса и учебного пособия.	10
Составление таблицы " Формы и способы влияния человека на природу" (15 примеров, описание, категории, классификация, по видеоматериалам и собственной поисковой программе). <i>На отдельном листочке, рукописно, индивидуально, оригинально</i>	10
Таблица иллюстративных и доказательных примеров по биоэкологическим принципам организации материи. <i>На отдельном листочке, рукописно, индивидуально, оригинально (поясню на лекции)</i>	10
Развернутый ответ на задание: Напишите 10 доказательств , что другие 10 законов или правил (на выбор) являются производными от основных двух экологических законов (закон минимума и закон толерантности) <i>На отдельном листочке, рукописно, индивидуально, оригинально</i>	10
Зачет по билету	20
Всего	100
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (компенсационные) БАЛЛЫ	
Участие в отборочном этапе олимпиады по Экологии	5
Победа в университетском этапе олимпиады по Экологии	10
Победа в Республиканском этапе олимпиады по Экологии	20
Участие и публикация в Экологической конференции	10
Участие в Республиканском научном конкурсе работ по природоохранной тематике	10
Подготовка собственного грамотного фото- или видеорепортажа об экологических проблемах региона (экологическое состояние, правонарушение и (или) пр.)	10
Общественная Экологическая работа (по результату)	5
Индивидуальная самостоятельная работа: Для трех видов из принципиально разных таксономических групп указать характеристики (латинские названия, ареал, филогения вида, экологические особенности онтогенеза, диапазон экологического оптимума, экологическая валентность, амплитуда выносливости, стратегия выживания, роль в сообществах, прогноз эволюционных преобразований)	30

Форма работы	Баллы
- по электронной почте a.safonov@donnu.ru	

Шкала оценивания

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

(учебно-лабораторное оборудование; технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов).

Мультимедийная установка, экспресс-лаборатория оценки основных параметров среды, лабораторная установка по определению особо токсичных элементов окружающей среды, Экспресс-анализатор качества воздуха, почвы, пробы для качественного анализа природных сред, фотоматериалы, видео материалы, таблицы расчета факторов среды на местности, микроскопическая техника, учебные пособия.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Экология и рациональное природопользование [Текст] : [конспект лекций] / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк : ДонНУ, 2018. – 103 с. (1 экз.)	1	–
2.	Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс] : [конспект лекций] / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Электронные текстовые данные. – Донецк : ДонНУ, 2018. – Электронные данные (1 файл).	–	+
3.	Экология и основы природопользования [Электронный ресурс] : [конспект лекций] / [сост. А.	–	+

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Электронные текстовые данные. – Донецк : ДонНУ, 2018. – Электронные данные (1 файл).		
4.	Экология: (материал для изучения дисциплины): [учеб. пособие] для студентов днев. формы подготовки специальностей "Биология", "Физиология", "Биофизика"/ А. И. Сафонов ; Донецкий нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2012, 2013, 2014 – 351 с. (12 экз.)	12	–
5.	Экология [Электронный ресурс] : (материал для изучения дисциплины) : [учеб. пособие] для студентов днев. формы подготовки специальностей "Биология", "Физиология", "Биофизика" / лектор: А. И. Сафонов; Донецкий нац. ун-т. – Электронные текстовые данные. – Донецк: ДонНУ, 2014. – электронные данные (1 файл).	–	+
6.	Современная экология и глобальные экологические вопросы [Текст]: учебник: (для магистрантов направления подготовки 06.04.01 Биология) / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк: ДонНУ, 2018. - 442 с. (2 экз.).	2	–
7.	Современная экология и глобальные экологические вопросы [Электронный ресурс]: учебник / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Донецк: ДонНУ, 2018. – Электронные данные (1 файл).	–	+
8.	Олимпиада по дисциплине Экология [Текст]: [учебник] / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк: ДонНУ, 2018. – 458 с. (2 экз.)	2	–
Дополнительная литература			
9.	Методические рекомендации к проведению лабораторных занятий по курсу "Экология и рациональное природопользование" [Текст]: для студентов дневной и заочной форм обучения / [сост. Н. С. Захаренкова, А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк : ДонНУ, 2017. – 50 с. (2 экз.).	2	–
10.	Методические рекомендации к проведению лабораторных занятий по курсу "Экология и рациональное природопользование" [Электронный	–	+

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	ресурс]: для студентов дневной и заочной форм обучения / [сост. Н. С. Захаренкова, А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Электронные текстовые данные. – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).		
11.	Методические рекомендации к проведению лабораторных занятий по курсу "Экология и рациональное природопользование" [Электронный ресурс] : для студентов дневной и заочной форм обучения / [сост. Н. С. Мирненко, А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Электронные текстовые данные. – Донецк: ДонНУ, 2018. – Электронные данные (1 файл).	–	+
12.	Учебно-методическое пособие для подготовки к Республиканской олимпиаде по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс] / [сост.: А. И. Сафонов, И. И. Стрельников]; Донецкий нац. ун-т. - Электронные текстовые данные. – Донецк: ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).	–	+
13.	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Текст] / [сост. А. И. Сафонов]. – Донецк: ДонНУ, 2018. - 108 с. (15 экз.).	15	–
14.	Учебно-методическое пособие для подготовки к Республиканской олимпиаде по дисциплине "Экология" [Текст] / [сост.: А. И. Сафонов, И. И. Стрельников] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2017. - 220 с. (1 экз.).	1	–
15.	Экология человека [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 013100 "Экология" и 013600 "Геоэкология" / Б. Б. Прохоров. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 317, [2] с. (14 экз.).	14	–
16.	Экология для бакалавров [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / О. В. Гончарова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 366 с. (1 экз.).	1	–
17.	Экология [Текст]: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным и гуманитарным направлениям / Н. Н. Марфенин. - Москва : Академия, 2012. - 508, [1] с. (1 экз.).	1	–
18.	Экологический мониторинг [Текст]: учебник: (для бакалавров направления подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование) / [сост.: А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк: ДонНУ, 2017. - 468 с. (6 экз.).	6	–
19.	Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебник: (для бакалавров направления подготовки	–	+

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	05.03.06 - Экология и природопользование) / [сост.: А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Электронные текстовые данные. - Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).		
20.	Геоэкология [Текст]: учебник: (для бакалавров направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование) / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк: ДонНУ, 2017. - 462 с. (8 экз.).	8	–
21.	Геоэкология [Электронный ресурс]: учебник: (для бакалавров направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование) / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Электронные текстовые данные. - Донецк: ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).	–	+
22.	Практика ботаническая и ландшафтно-экологическая [Электронный ресурс]: учебное пособие: (для бакалавров направления подготовки 06.03.01 – Биология, 05.03.06 - Экология и природопользование) / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Электронные текстовые данные. - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - Электронные данные (1 файл).	–	+
23.	Практика ботаническая и ландшафтно-экологическая [Текст]: учебное пособие: (для бакалавров направления подготовки 06.03.01 – Биология, 05.03.06 - Экология и природопользование) / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - 449 с. (2 экз.).	2	–
24.	Охрана природы: (материал для изучения дисциплины) / [сост. А. И. Сафонов]; Донецкий нац. ун-т. –Донецк: ДонНУ, (рус.-укр.) 2012, 2013, 2014. - 149 с. (12 экз.).	12	–
25.	Охрана природы [Электронный ресурс]: конспект лекций / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Электронные текстовые данные. - Донецк : ДонНУ, 2018. - Электронные данные (1 файл).	–	+
26.	Экобиотехнологии [Текст]: конспект лекций: для студентов направления подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк: ДонНУ, 2018. –130 с. (11 экз.).	11	–

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Актинометрические измерения <https://studopedia.info/1-69175.html>
2. Анемометр http://www.extech.com/resources/AN100_UM.pdf
3. Белорусское географическое общество Учебно-методическое пособие <http://textarchive.ru/c-2541716-pall.html>
4. Большая советская энциклопедия <http://bse.sci-lib.com/article089224.html>
5. Контрольно-измерительные приборы <http://art-con.ru/node/2091>
6. Понятие погоды, климата, метеорологической величины и явления <http://bigpo.ru/potr/%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0+%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B9+%D0%B8+%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8a/part-2.html>
7. Сифонный барометр https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_tech/104/%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80
8. Цифровой люксметр LX1010B Инструкция по эксплуатации <http://www.pribori.net/files/instr/LX1010B.pdf>
9. Энциклопедия техники <https://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-pirgeliometr.html>

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614).
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio, Scilab (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

17. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;
- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;
- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ботаники и экологии без изменений на 20__ год. Протокол заседания кафедры № __ от ____ .

Зав.кафедрой _____