

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА БОТАНИКИ И ЭКОЛОГИИ**



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки:	—
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	очная

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан биологического факультета

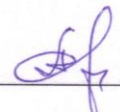
 О.С. Горецкий  
« 17 » 04 2020г.  
МП

Программа учебной дисциплины «Экологический мониторинг» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «20» апреля 2016 г. № 455, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. № 1436;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

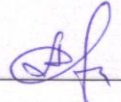
Разработчик:

зав. кафедрой ботаники и экологии,  
канд. биол. наук, доц.

 А.И. Сафонов

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры ботаники и экологии


Протокол № 12 от «16» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой ботаники и экологии, канд. биол. наук, доц.  А.И. Сафонов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

 Е.В. Прокопенко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Экологический мониторинг» является базовой частью профессионального цикла дисциплин по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой ботаники и экологии.

Основывается на базе дисциплин: Введение в специальность, Биология, География, Геология, Метеорология и климатология, Картографические методы в экологии.

Является основой для изучения дисциплин: Техногенные системы и экологический риск, Учение о биосфере, Социальная экология, а также освоение дисциплины необходимо при прохождении бакалаврами производственной практики и подготовке выпускной квалификационной работы.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	3	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина базовой (общепрофессиональной) части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль и промежуточная аттестация (экзамен)	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	3	
Семестр	5	
Количество часов	108	
- лекционных	32	
- практических, семинарских		
- лабораторных	32	
- самостоятельной работы	44	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6,75	
в т.ч. аудиторных	4	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** – формирование у будущих специалистов теоретических знаний, умений и практических навыков в области получения информации о текущем состоянии различных компонентов окружающей среды (поверхностных, подземных, питьевых вод, атмосферного воздуха, почв и др.), оценки уровней вредного воздействия на них техногенных нагрузок, прогнозирования состояния окружающей среды на перспективу, разработки научно обоснованных рекомендаций для проведения природоохранных мероприятий и их представления в картографическом виде.

**Задачи** – формирование целостных знаний будущего специалиста-эколога на уровне бакалавра в области, которая является одной из важнейших составляющих государственной политики любой страны, а именно: осуществление системы мониторинга окружающей среды, приоритетами функционирования которой является защита жизненно важных

экологических интересов человека и общества в целом, сохранение природных экосистем, предотвращения кризисных изменений экологического состояния различных компонентов окружающей среды, предотвращения чрезвычайных экологических ситуаций.

Учебная дисциплина "Экологический мониторинг" обеспечивает формирование целостных знаний будущего специалиста-эколога на уровне бакалавра в области, которая является одной из важнейших составляющих государственной политики любой страны, а именно: осуществление системы мониторинга окружающей среды, приоритетами функционирования которой является защита жизненно важных экологических интересов человека и общества в целом, сохранение природных экосистем, предотвращения кризисных изменений экологического состояния различных компонентов окружающей среды, предотвращения чрезвычайных экологических ситуаций. В процессе обучения формируются знания и умения, необходимые будущему специалисту для работы в региональных и национальных природоохранных службах, в регионах, где экологическая ситуация остается крайне сложной, нагрузка на природную среду растет, а загрязнения и истощения природных ресурсов продолжает угрожать здоровью населения, экологической безопасности и экономической стабильности государства. Студенты овладевают приемами и способами анализа картографического изображения, методами создания карт, в том числе экологических, а также элементами научно-исследовательской работы, которая является неотъемлемой составляющей учебного процесса с самого начала его осуществления.

Дисциплина осуществляет подготовку к формированию знаний из ряда других нормативных дисциплин и практически из всех выборочных дисциплин, при изучении которых необходимо анализировать и оценивать уровень антропогенной нагрузки на природную среду, степень риска загрязнения окружающей среды и нарушения механизмов функционирования геосистем.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Экологический мониторинг» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование:

- общекультурных* (ОК-5),
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8),
- владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для освоения математического аппарата экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1);
- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами химического анализа, отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);
- владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общем почвоведении и использованием их в области экологии и природопользования (ОПК-3);
- владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ОПК-4);
- владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5);

- владение знаниями об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-6);

- способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ОПК-7);

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-8);

*профессиональных* (ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-18) компетенций выпускника.

- владение знаниями об основах почвоведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-1);

- способность анализировать глобальные и региональные геологические проблемы (ПК-4);

- владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды; способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-6);

- владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и способностью применять теоретические знания на практике; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и способностью использовать теоретические знания на практике (ПК-7);

- владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления (ПК-9);

- владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью проводить экологический мониторинг и мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществление производственного экологического контроля (ПК-11);

- владение методами отбора проб проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методам составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду и выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия (ПК-12);

- способность критически анализировать достоверную информацию из различных отраслей экономики в области экологии и природопользования (ПК-18).

### **В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные факторы, обусловившие создание системы мониторинга окружающей среды, источники антропогенного воздействия на окружающую среду и основные виды загрязнений; основную цель функционирования системы мониторинга в целом и какие задачи решаются в рамках осуществления отдельных ее составляющих, а именно: наблюдений за состоянием окружающей природной среды, оценки качества его отдельных компонентов, прогноза изменений состояния под влиянием антропогенных факторов и

принятия управленческих решений с целью обеспечения экологической безопасности в соответствии с установленными требованиями; излагать и объяснять основные принципы осуществления мониторинга окружающей среды; каковы основные особенности присущи стандартном (общем), оперативном (кризисном) и фоновом (научном) вида мониторинга; особенности функционирования и основные задачи, решаемые при осуществлении мониторинга на том или ином уровне: локальном, региональном, национальном, межгосударственном; требования к методам и технологиям, которые используются для комплексной оценки состояния окружающей среды с позиций их соответствия международным и европейским стандартам; современные методы ведения банков экологической информации; общепринятые методики измерений показателей состава и свойств атмосферного воздуха, воды, почвы, требования по метрологическому обеспечению методик измерений и лабораторий, в которых выполняют измерения; разновидности приборов и средств измерений показателей качества компонентов окружающей природной среды; характерные особенности качественных методов определения биологических и экотоксикологических показателей качества компонентов окружающей природной среды как среды обитания живых существ; различие между методами биоиндикации и биотестирования; классификацию методов измерений состава и свойств различных компонентов окружающей среды; сущность различных методов измерения.

**Уметь:** обосновывать целесообразность осуществления мониторинга окружающей природной среды на примере чрезвычайных экологических ситуаций; раскрывать суть понятия "экологический мониторинг" от классического до современного и проследить этапы совершенствования системы мониторинга; четко формулировать современная трактовка системы мониторинга и назвать все ее составные элементы; владеть основными терминами и понятиями, которые используются в данной дисциплине; определять приоритетные принципы осуществления мониторинга с учетом особенностей и конкретных условий его проведения; определять вид мониторинга, соответствует задачам, которые необходимо решать в конкретном случае; определять уровень мониторинга в соответствии с перечнем объектов и субъектов его функционирования; ориентироваться по вопросам использования необходимых нормативных и методических документов, учитывая особенности осуществления мониторинга на том или ином уровне; осуществлять выбор методик измерений показателей состава и свойств любого компонента окружающей природной среды, использование которых в системе мониторинга обеспечит получение достоверных результатов; ориентироваться по вопросам требований к лабораториям, которые выполняют измерения и выбора тех или иных средств измерений показателей состава и свойств компонентов окружающей природной среды; ориентироваться в субъектах мониторинга и их функциях, закрепленных соответствующими документами; использовать нормативы экологической безопасности водопользования для оценки соответствия качества поверхностных и сточных вод в соответствии с установленными нормативными требованиями; ориентироваться по вопросам выбора нормативов экологической безопасности атмосферного воздуха в соответствии с перечнем загрязняющих веществ для оценки возможного антропогенного воздействия на здоровье людей и других живых существ; определять приоритетные показатели оценки состояния почв и использовать соответствующие нормативы для контроля их качества с учетом критериев экологической безопасности; осуществлять анализ поступления опасных отходов в окружающую природную среду и использовать соответствующие нормативные требования по обращению с отходами для решения практических задач; определять наиболее целесообразный метод измерения параметров окружающей среды для различных видов загрязнителей в зависимости от их свойств; осуществлять подготовку материалов к анализу, определять преимущества и недостатки различных методов измерения, проводить измерения; устанавливать расчетные зависимости, используемые при анализе.

**Владеть:** знаниями об основах экологического мониторинга; знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовых основах природопользования и охраны

окружающей среды; способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и способностью применять теоретические знания на практике; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и способностью использовать теоретические знания на практике; навыками преподавания в образовательных организациях, просветительской работы; знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения уровня загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью проводить экологический мониторинг и мероприятия по защите окружающей среды от антропогенного воздействия; осуществлять производственный экологический контроль.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер итема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b> Общие представления о системе мониторинга окружающей среды. виды систем мониторинга и их иерархических уровней	
<b>Тема 1.</b> Представления о системе мониторинга окружающей природной среды.	Общие представления о системе мониторинга окружающей природной среды. Предпосылки создания системы мониторинга окружающей природной среды. Источники и факторы антропогенного воздействия на природную среду. Классификация экологических ситуаций. Основные этапы становления и совершенствования системы мониторинга. Современное определение понятия системы государственного мониторинга окружающей природной среды, ее составные элементы. Главная цель, основные задачи и принципы функционирования системы мониторинга окружающей природной среды.
<b>Тема 2.</b> Виды систем мониторинга	Виды систем мониторинга в соответствии с целями и задачами его осуществления. Иерархические уровни систем мониторинга. Программы функционирования систем мониторинга на разных уровнях. Нормативно-правовое, нормативно-методическое, метрологическое, техническое и программное обеспечение осуществления системы мониторинга окружающей природной среды. Законодательные акты в области организации и проведения мониторинга. Нормативные требования к качеству различных компонентов окружающей природной среды как основы для мониторинга окружающей среды.
<b>Содержательный модуль 2</b> Мониторинг атмосферы, гидросферы, литосферы, биологических ресурсов и биологического разнообразия. мониторинг в сфере обращения с отходами. объекты мониторинга. субъекты мониторинга и их функции	
<b>Тема 3.</b> Осуществление мониторинга компонентов окружающей природной среды	Осуществление мониторинга компонентов окружающей природной среды - атмосферы, гидросферы, литосферы, биотической составляющей наземных и водных экосистем, источников и факторов воздействия на окружающую среду. Определение перечня загрязняющих веществ, которые контролируются при осуществлении мониторинга различных компонентов окружающей природной среды, показатели состава и свойств для комплексной оценки их качества. Программы организации и осуществления наблюдений за состоянием окружающей природной среды и источниками ее загрязнения.
<b>Тема 4.</b> Объекты мониторинга	Объекты мониторинга различных компонентов окружающей природной среды в соответствии с Концепцией Государственной программы проведения мониторинга. Субъекты мониторинга и их функции. Сущность

	различных методов измерения. Условия использования метода измерения. Сравнение различных методов измерения.
Содержательный модуль 3. Методика проведения измерений состава и свойств различных компонентов окружающей среды метод измерения	
<b>Тема 5.</b> Методика измерений МОС	Методика измерений состава и свойств различных компонентов окружающей среды по гравиметрическим, титриметрическим, фотохимическим, электрохимическим, хроматографическим и масс-спектрометрическим методом измерения.
<b>Тема 6.</b> Измерительный мониторинг	Подготовка материалов к анализу. Преимущества и недостатки различных методов измерения. Проведение измерения. Факторы, которые мешают проведению измерения. Расчетные зависимости, используемые при анализе. Оборудование для проведения анализа.

### Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Представления о системе мониторинга окружающей природной среды.	16	4		4	8							
<b>Тема 2.</b> Виды систем мониторинга	22	8		6	8							
<i>Итого по содержательному модулю 1</i>	38	12	-	10	16							
<b>Тема 3.</b> Осуществление мониторинга компонентов окружающей природной среды	30	10		12	8							
<b>Тема 4.</b> Объекты мониторинга	20	6		6	8							
<i>Итого по содержательному модулю 2</i>	50	16	-	18	16							
<b>Тема 5.</b> Методика измерений МОС	12	2		2	8							
<b>Тема 6.</b> Измерительный мониторинг	8	2		2	4							
<i>Итого по содержательному модулю 3</i>	20	4	-	4	12							
<b>Итого</b>	108	32		32	44							

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

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Представления о системе мониторинга окружающей природной среды.	4
2	Виды систем мониторинга	8
3	Осуществление мониторинга компонентов окружающей природной среды	10
4	Объекты мониторинга	6
5	Методика измерений МОС	2
6	Измерительный мониторинг	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>

### Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Изучение схемы государственного управления системы государственного мониторинга состояния окружающей среды Иерархические уровни систем мониторинга. Программы функционирования систем мониторинга на разных уровнях.	4
2	Нормативные требования к качеству различных компонентов окружающей природной среды как основы для мониторинга окружающей среды.	6
3	Программы организации и осуществления наблюдений за состоянием окружающей природной среды и источниками ее загрязнения. Формирование модели геологической среды и выбор территории для организации мониторинга. Мониторинг экологического состояния почв в зоне влияния техногенных объектов	12
4	Проектирование сети гидроэкологических пунктов мониторинга в пределах бассейна реки или ее участке. Формирование наблюдательной сетки из скважин и колодцев в районе воздействия техногенных объектов	6
5	Проектирование сети наблюдательных пунктов по экологическим показателям атмосферы	2
6	Проектирование комплекса экологических пунктов наблюдений в рамках деятельности техногенного объекта	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Общие представления о системе мониторинга окружающей природной среды. Предпосылки создания системы мониторинга окружающей природной среды. Источники и факторы антропогенного воздействия на природную среду. Классификация экологических ситуаций. Основные этапы становления и совершенствования системы мониторинга.	8

	Современное определение понятия системы государственного мониторинга окружающей природной среды, ее составные элементы. Главная цель, основные задачи и принципы функционирования системы мониторинга окружающей природной среды.	
2	Виды систем мониторинга в соответствии с целями и задачами его осуществления. Иерархические уровни систем мониторинга. Программы функционирования систем мониторинга на разных уровнях. Нормативно-правовое, нормативно-методическое, метрологическое, техническое и программное обеспечение осуществления системы мониторинга окружающей природной среды. Законодательные акты в области организации и проведения мониторинга. Нормативные требования к качеству различных компонентов окружающей природной среды как основы для мониторинга окружающей среды.	8
3	Осуществление мониторинга компонентов окружающей природной среды - атмосферы, гидросферы, литосферы, биотической составляющей наземных и водных экосистем, источников и факторов воздействия на окружающую среду. Определение перечня загрязняющих веществ, которые контролируются при осуществлении мониторинга различных компонентов окружающей природной среды, показатели состава и свойств для комплексной оценки их качества. Программы организации и осуществления наблюдений за состоянием окружающей природной среды и источниками ее загрязнения. Сравнение различных методов измерения	8
4	Методика измерений состава и свойств различных компонентов окружающей среды по гравиметрическим, титрометрическим, фотохимическим, электрохимическим, хроматографическим и масс-спектрометрическим методом измерения. Подготовка материалов к анализу. Преимущества и недостатки различных методов измерения. Проведение измерения. Факторы, которые мешают проведению измерения. Расчетные зависимости, используемые при анализе. Оборудование для проведения анализа.	8
5	Экологическое картографическое произведение. Топографическая карта как универсальное картографическое произведение при проведении экологических исследований. Элементы карт. Математическая основа карт. Географическая основа карт. Условные знаки и способы отображения тематического содержания. Этапы и принципы создания карт. Правила компоновки карт. Особенности разработки легенд экологических карт. Особенности проектирования экологических карт. Применение геоинформационных технологий в процессе картографического моделирования. Компьютерные и электронные экологические карты и атласы. Этапы создания компьютерных карт.	8
6	Система приемов анализа карт. Классификация приемов работы с картой: визуальные, графические, графоаналитические приемы и приемы математико-картографического анализа. Корреляционные и комбинационные карты. Карты регрессии и отклонение от регрессии. Исследование по картам без преобразования картографического изображения. Преобразование картографического изображения, их виды. Экологические исследования по картам различной тематики, одновременных картами, картами-аналогами. Создание карт динамики и прогнозных карт. Надежность исследований по картам. Организация исследований по картам. Системное использование картографического и других методов исследования в экологии. Принципы использования карт для экологического мониторинга. Геоинформационные технологии в экологических исследованиях.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>44</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Темы индивидуальной работы рассматриваются как часть СРС

### ТЕМА «Научные основы экологического мониторинга»

1. Определение экологического мониторинга и его задачи.
2. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экосистем. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории.
3. Нормирование в экологическом мониторинге. Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятые в ГМОС.

Понятия: экологический мониторинг, нормирование в экологическом мониторинге; геофизический, геохимический, индикационный метод наземных исследований.

### ТЕМА «Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы»

1. Прозрачность атмосферы. Двуокись серы. Озон. Окислы азота, аммиак. Взвешенные в атмосферном воздухе частицы. Аэрозоли. Углекислый газ.
2. Тяжелые металлы и другие элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть).
3. Полихлорбифенилы, пестициды и галлогенуглероды.
4. Концентрация водородных ионов. Сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты. Кальций, калий, натрий, магний и другие металлы.
5. Электропроводность. Кислотность. Электрические и магнитные поля.
6. Радиоактивные загрязнения. Микроорганизмы.
7. Методы мониторинга окружающей среды: физические, химические, математические (статистические).

Понятия: приоритетные контролируемые параметры природной среды, методы мониторинга окружающей среды: физические, химические, математические (статистические).

### ТЕМА «Виды мониторинга и пути его реализации»

1. Организация и структура мониторинга окружающей среды. Классификация экологического мониторинга.
2. Виды экологического мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-биологический, радиационный, ингредиентный.
3. Мониторинг источников воздействия: точечных стационарных, точечных подвижных, площадных и др.
4. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв.
5. Мониторинг природных факторов воздействия.
6. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
7. Дистанционные и контактные методы. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы.
8. Международное сотрудничество в решении проблем оценки глобальных и региональных трансграничных воздействий на окружающую среду. Панъевропейские системы экологического мониторинга: Европейская программа мониторинга переноса воздушных загрязнений, Программа лесного мониторинга, Программа интегрального мониторинга.
9. Компоненты системы экологического мониторинга. Разработка программы мониторинга: цели и задачи, выбор приоритетных объектов наблюдения и определяемых параметров, предварительный анализ ситуации, расположение постов наблюдения, обратная связь. Выбор оборудования и методов анализа. Проведение измерений: качественные и полуколичественные методы. Отбор и подготовка проб. Документирование результатов. Интерпретация результатов: требования, предъявляемые к аналитическим данным. Прогнозирование. Представление и использование информации.

Понятия: экологический мониторинг, глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-биологический, радиационный, интегральный экологический мониторинг; мониторинг природной сред, компоненты системы экологического мониторинга, программа экологического мониторинга, прогнозирование.

### **ТЕМА «Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах»**

1. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений.
2. Рекомендации по выбору места размещения станции комплексного фонового мониторинга. Формы представления данных. Банки данных.

Понятия: фоновый мониторинг, фоновое загрязнение окружающей среды.

### **ТЕМА «Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг. Мониторинг загрязнения биосферы»**

1. Международный мониторинг загрязнения биосферы. Всемирная метеорологическая организация (ВМО).
2. Биосферные заповедники и фоновый экологический мониторинг.
3. Мониторинг здоровья среды на особо охраняемых природных территориях.

Понятия: международный мониторинг загрязнения биосферы, биосфера, всемирная метеорологическая станция, базовые станции.

### **ТЕМА «Мониторинг природных сред»**

1. **Мониторинг воздушной среды.** Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды. Математическое моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе. Прогноз загрязнения атмосферы. Оптимизация сети наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха.
2. **Экологический мониторинг поверхностных водных объектов.** Основные задачи и структура государственного экологического мониторинга поверхностных вод. Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Виды программ наблюдений за качеством поверхностных вод. Автоматизированный контроль качества природных и сточных вод.
3. **Мониторинг месторождения и участков водозаборов питьевых подземных вод.** Цель, задачи, структура и уровни. Общая характеристика месторождений подземных вод и факторов, определяющих их состояние в процессе эксплуатации.
4. **Мониторинг лесных ресурсов.** Цель и структура программы мониторинга. Проектирование биоиндикаторной сети. Приоритетные исследуемые параметры и объекты исследования в лесных экосистемах. Мониторинг неблагоприятных явлений. Малонарушенные лесные территории: экологический мониторинг, использование АКМ.
5. **Мониторинг земельных ресурсов.** Понятие, задачи, уровни организации. Виды наблюдений при ведении мониторинга земель: базовые, оперативные, периодические, ретроспективные. Подсистемы мониторинга земель в соответствии с категориями земель. Объекты и процессы оценки и прогноза при мониторинге земель.
6. **Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов.** Понятие, цели, объекты, уровни организации. Государственный мониторинг состояния недр.
7. **Мониторинг биологических ресурсов.** Мониторинг биоразнообразия: понятие, цели, задачи. Компоненты мониторинга биоразнообразия. Уровни организации мониторинга биоразнообразия в соответствии с биосистемами. Методические подходы к реализации мониторинга биологических ресурсов. Мониторинг растительности: понятие, задачи. Мониторинг объектов животного мира: понятие, структура программы.
8. **Мониторинг рыбных ресурсов.** понятие, задачи. Методы оценки запасов и научно-промысловая разведка. Основные контролируемые параметры. Практическое применение результатов мониторинга.

Понятия: экологический мониторинг воздушной среды, экологический мониторинг поверхностных водных объектов, мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод, мониторинг лесных ресурсов, автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды, биоиндикационная сеть.

### **ТЕМА «Биологический мониторинг»**

1. Понятие о биоиндикаторах. Классификация биоиндикаторов.

2. Роль оценки среды. Приоритетность биологической оценки. Требования к современным методам контроля среды. Необходимость новой системы оценки здоровья в общей системе мониторинга.
3. Методология оценки здоровья среды. Оценка здоровья экосистемы, популяции, особи. Гомеостаз – главная мишень здоровья среды. Основные подходы. Адекватность современным требованиям и задачам мониторинга.

Понятия: биоиндикаторы, биологическая оценка, гомеостаз.

#### **ТЕМА «Медико-экологический мониторинг»**

1. Медико-экологический мониторинг: цели и задачи программы. Концепция. Методы медико-экологических исследований. Практика применения.
2. Санитарно-гигиенический мониторинг: цели, задачи, концепция.

Понятия: медико-экологический мониторинг, методы медико-экологического исследований, санитарно-гигиенический мониторинг.

#### **ТЕМА «Региональный экологический мониторинг»**

1. Организация регионального мониторинга и его задачи.
2. Примеры организации региональных систем мониторинга.

Понятия: региональный экологический мониторинг.

#### **ТЕМА «Локальный экологический мониторинг»**

1. Организация локального мониторинга и его задачи.
2. Специфика экологического мониторинга промышленного предприятия, городской среды, ООПТ.

Понятия: локальный экологический мониторинг, мониторинг промышленного предприятия, мониторинг городской среды, мониторинг ООПТ.

#### **ТЕМА «Аэрокосмический мониторинг»**

1. Задачи аэрокосмического мониторинга (АКМ). Продолжительность функционирования систем АКМ. Способы выявления изменений при АКМ. Требования к материалам аэрокосмических съемок для целей АКМ.
2. Примеры АКМ разных уровней: состояние растительности, состояние почв, животного мира, структуры, динамики экосистем биосферных станций.

Понятия: аэрокосмический мониторинг.

#### **ТЕМА «Экологическое моделирование и прогнозирование»**

1. Математические модели переноса вещества и прогнозирование экологической обстановки.
2. Использование результатов экологического мониторинга.
3. Перспективы развития мониторинга окружающей среды.

Понятия: экологическое моделирование, экологическое прогнозирование.

### **ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-САМОПОДГОТОВКИ ПО ТЕМАМ КУРСА**

1. Заполните таблицу «Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности» (принятая в системе ГСМОС).

Класс	Загрязняющее вещество	Среда	Тип программы (уровень мониторинга)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

2. Перечислите приоритетные загрязнители атмосферы.
3. Приоритетные загрязнители почв. Источники поступления.

4. Методы определения запыленности воздуха.
5. Какие методы применяются для определения количественных характеристик загрязнителей воздуха?
6. Возможно ли определение содержания загрязнителей воздуха в режиме on-line? Если да, то для каких загрязнителей? Какие методы позволяют проводить подобный анализ?
7. Каким образом происходит определение разовой концентрации оксида азота (IV) в воздухе?
8. Перечислите основные средства контроля воздушной среды.
9. Назовите основные методы контроля загрязнения почв.
10. Назовите основные загрязнители водной среды. Какие из них представляют наибольшую опасность для окружающей среды?

### **ПЛАН ИНДИВИДУАЛЬНОЙ (совместной) ОТЧЕТНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСАМ**

#### **«Экологический мониторинг», «Геоэкология»**

1. Выберите конкретный (территориально ограниченный) природный объект, желательно имеющий биологическую и (или) научную ценность.
2. Соберите об этом объекте максимально большое количество документально зафиксированного материала.
3. Выберите приоритетные виды деятельности на этой территории, основные ценности и отличительные характеристики этой местности.
4. Опишите виды мониторинговых исследований на этой территории, какие проводятся и какие должны проводиться.
5. Отдельно выделите виды биоэкологического и технического; активного и пассивного; необходимого и непрерывного мониторингов. Обоснуйте необходимость использования именно этих видов мониторинговых исследований.
6. По накопленным данным проанализируйте устойчивые тенденции изменения приоритетных факторов или характеристик и спрогнозируйте будущие трансформации этих показателей.
7. Как часто и каким образом необходимо пополнять мониторинговую информационную базу в Вашем конкретном случае. Как и где должны быть локализованы точки отбора проб по принципиально различным показателям.
8. Составьте свою рабочую схему функционирования системы мониторинга.
9. Согласно методическим пособиям составьте программу обследования территории.
10. Проведите ландшафтно-эстетическую оценку данной территории. Подготовьте научное обоснование для анализа ландшафта. Выберите и проанализируйте ландшафт по географо-эстетическим критериям. Результаты оформите в виде предложенных шаблонных схем.
11. Проведите экологическую оценку техногенного (- антропогенного) влияния на состояние геохимической активности ландшафта.
12. Предложите свои методы стабилизации возможного или реально существующего дисбаланса в геосистеме, предварительно составив максимально развернутую схему функционирования геосистемы своего конкретного объекта.
13. Какие составляющие объекта исследований нуждаются в сохранении, охране или возобновлении? Какие пути реализации этого.
14. Составьте экологический паспорт природоохранных объектов.
15. Конструктивные предложения.
16. Оригинальные выводы.

*\* работу иллюстрируйте схемами, таблицами и пр.*

## **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1.
  - Какие сферы человеческих интересов затронуты при проведении мониторинга окружающей среды?
  - Методы получения первичной информации в мониторинге.
  - Роль Комитета экополитики и природных ресурсов в осуществлении мониторинговых исследований.
  - Полевые наблюдения – метод мониторинговых исследований.

*\* Предложите свою классификацию биологического мониторинга. Принципы, уровни, примеры.*

*\* Сравнительный анализ общих задач мониторинговых исследований и задач мониторинга как науки. Докажите.*

2.

- Возникновение насущной необходимости в наличии детальной информации о состоянии биосферы.
  - Методы получения вторичной информации в мониторинге.
  - Роль Научного комитета в осуществлении мониторинговых исследований.
  - Экспериментальные исследования – метод мониторинга.
- \* (см. вариант 1 здесь и далее)*

3.

- Как можно охарактеризовать антропогенные факторы в отличие от природных?
- Общие задачи мониторинговых исследований.
- Роль Министерства охраны здоровья в осуществлении мониторинговых исследований
- Математическое моделирование – метод мониторинговых исследований.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**  
 Программа подготовки: **бакалавриат**  
 Семестр: **5**  
 Учебная дисциплина: **Экологический мониторинг**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Методы получения первичной информации в мониторинге.
2. Роль Комитета экополитики и природных ресурсов в осуществлении мониторинговых исследований.
3. Полевые наблюдения – метод мониторинговых исследований.

Утверждено на заседании кафедры ботаники и экологии,  
 протокол № .... от «....» ..... 20.... г.

Заведующий кафедрой  
 Преподаватель

\_\_\_\_\_ А.И. Сафонов  
 \_\_\_\_\_ А.И. Сафонов

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

*Теоретические вопросы к экзамену*

1. Исторические предпосылки и обоснование появления понятия "мониторинг" в экологических исследованиях.
2. Развитие систем наблюдений в области экологического мониторинга.
3. Классификации мониторинговых исследований: уровни, типы, классы. Примеры реализации.
4. Организация экологического мониторинга в ДНР и за рубежом.
5. Основные задачи системы мониторинга. Блок-схема системы мониторинговых исследований.
6. Функциональная роль и место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.
7. Классификация систем экологического мониторинга. Примеры для разных методов.
8. Организация пунктов наблюдений в системе МОС. Уровни ответственности и реализации МОС.
9. Функции системы мониторинга окружающей среды.
10. МОС природно-антропогенных геосистем.
11. Объекты и субъекты экологического мониторинга.
12. Понятие информационных систем. Роль информации в МОС.
13. Кодирование экологической информации, создание банков данных в МОС.
14. Аэрокосмический экологический мониторинг. Уровни и характеристики оценки.
15. Примеры дистанционного оценивания состояния среды в системе МОС.
16. Мониторинг геологической среды. Принципы реализации, методика, примеры.
17. Статическая и динамическая модели экологического мониторинга.
18. Прогноз и управление состоянием геологической среды.
19. Экологический мониторинг почв. Задачи экологического мониторинга почв.
20. Организация экологического мониторинга почв.
21. Экологический мониторинг почв вследствие влияния сельскохозяйственных и промышленных объектов.
22. Экологический мониторинг гидросферы. Мировые проблемы пресной воды.
23. Водопользование и контроль за экологическим состоянием поверхностных вод. Международные программы.
24. Принципы локализации пунктов наблюдений за состояние поверхностных вод. Методы анализа.
25. Определение и специфика источников загрязнения поверхностных вод.
26. Экологический мониторинг подземных вод.
27. Экологический мониторинг атмосферы.
28. Источники загрязнений атмосферы, типы постов наблюдения.
29. Экологический мониторинг техносферы. Паспортизация предприятий в системе МОС.
30. Организация МОС в рамках работы техногенных объектов.
31. Биосферный экологический мониторинг.
32. Организация биолого-геохимического мониторинга.
33. Метод биоиндикации в системе экологического мониторинга.
34. Биомониторинг загрязнения растений с помощью растений.
35. Биомониторинг почв и водных ресурсов. Примеры.
36. Радиоэкологический мониторинг. Источники и специфика радиоактивного загрязнения.
37. Мониторинг районов атомных электростанций.
38. Методы радиационного контроля.
39. Фоновый мониторинг. Эндогенные процессы.

40. МОС на территориях природно-заповедного фонда Европы.
41. Формирование модели геологической среды и выбор территории для организации мониторинга.
42. МОС экологического состояния почв в зоне влияния техногенных объектов.
43. Проектирование сети гидроэкологических пунктов МОС в границах бассейна реки.
44. Методы математического прогноза экологического состояния при мониторинге окружающей среды.
45. Проектирование сети пунктов наблюдений за экологическими показателями атмосферы.
46. Общая характеристика ГИС в системе МОС.
47. Примеры практического использования локального мониторинга.
48. Система государственного мониторинга в Донецкой области.
49. Специфика и формы реализации общественного экологического мониторинга.
50. Реализация системы глобального экологического мониторинга. Биосферный мониторинг.

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

*Направление подготовки:* **05.03.06 Экология и природопользование**  
*Программа подготовки:* **бакалавриат**  
*Семестр* **5**  
*Учебная дисциплина* **Экологический мониторинг**

**БИЛЕТ №1**

1. Основные задачи системы мониторинга. Блок-схема системы мониторинговых исследований.
2. Исторические предпосылки и обоснование появления понятия "мониторинг" в экологических исследованиях.
3. Классификации мониторинговых исследований: уровни, типы, классы. Примеры реализации.

Утверждено на заседании кафедры ботаники и экологии,  
 протокол № .... от «....» ..... 20..... г.

Заведующий кафедрой  
 Преподаватель

\_\_\_\_\_ А.И. Сафонов  
 \_\_\_\_\_ А.И. Сафонов

**Критерии оценивания экзамена**

<b>Номер задания</b>	<b>Количество баллов</b>
1	10
2	15
3	15
<b>Всего</b>	<b>40 баллов</b>

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. **Какой международный стандарт определяет понятие "мониторинг":**  
1) СТ ISO 4225-80 2) СТ ISO 2525-80 3) СТ ISO 4242-80 4) СТ ISO 4225-72
2. **В каком году был предложен термин "мониторинг":**  
1) 1980 2) 1880 3) 1992 4) 1972
3. **Согласно международным стандартам мониторинг - это:**  
1) наблюдение за фактическим состоянием биосферы и ее изменениями  
2) выявление изменений, обусловленных деятельностью человека  
3) обобщение результатов наблюдений; 4) многократное измерение для наблюдений за изменениями какого-либо параметра в определенном интервале времени  
5) выявление изменений, обусловленных антропопрессией  
6) прогнозы тенденций в изменении биосферы  
7) система долгосрочных наблюдений, оценивания, контролирования и прогнозирования состояния и изменения объектов
4. **Термин "мониторинг" был предложен накануне проведения Стокгольмской конференции ООН по вопросам окружающей природной среды в доверок или ля дифференциации с термином:**  
1) наблюдение 2) усвоение 3) запись 4) контроль 5) нормирование 6) лицензирование
5. **Элементы активных действий мониторинга:**  
1) наблюдение 2) получение информации 3) оценивание 4) контроль  
5) прогнозирование 6) разработка природоохранных рекомендаций
6. **Ключевые элементы системы мониторинга:**  
1) наблюдение 2) оценка 3) прогноз 4) управление
7. **Основные отличия систем глобального и национального мониторингов:**  
1) объективность 2) политичность 3) заинтересованность 4) управление  
5) документоведение
8. **Мониторинг является:** 1) многоцелевой информационной системой 2) отраслью экологической науки 3) одноцелевой информационной системой
9. **Задачи мониторинга как науки:**  
1) постановка и выработка теоретических основ практического решения проблем организации наблюдений в теории и на практике  
2) оценивание фактического состояния окружающей среды  
3) выбор методов и методик оценки и прогноза состояния окружающей среды  
4) исследование состояния биосферы, оценивание и прогноз ее изменений  
5) разработка рекомендаций по управлению состоянием компонентов биосферы
10. **Общие задачи мониторинговых исследований:**  
1) постановка и выработка теоретических основ практического решения проблем организации наблюдений в теории и на практике  
2) оценивание фактического состояния окружающей среды  
3) выбор методов и методик оценки и прогноза состояния окружающей среды  
4) исследование состояния биосферы, оценивание и прогноз ее изменений  
5) разработка рекомендаций по управлению состоянием компонентов биосферы
11. **Общенаучные методы мониторинговых исследований:**  
1) анализ 2) синтез 3) обобщение 4) статистическая обработка
12. **Через непосредственные наблюдения на соответствующих станциях и постах реализуются методы получения:**  
1) вторичной информации 2) общей информации 3) первичной информации  
4) эмпирических обобщений
13. **Методы получения первичной информации:**  
1) метеорологические 2) аналогий 3) эмпирическое обобщение 4) моделирование  
5) фоновые 6) биологические 7) геофизические 8) гидрологические
14. **Методы получения вторичной информации:**  
1) метеорологические 2) аналогий 3) эмпирическое обобщение  
4) моделирование 5) фоновые 6) биологические 7) геофизические 8) гидрологические
15. **Результаты методов получения вторичной информации фиксируют в виде:**  
1) карт 2) матриц 3) таблиц 4) моделей 5) заключений 6) диагнозов 7) графиков
16. **ГИС – географические информационные системы – это:**  
1) компьютерные базы данных, объединенные определенным аналитическим способом для работы с пространственной информацией; 2) вербальные методы в описательной экологии; 3) сбор методов статистической обработки данных, основанных на основании дипломных работ студентов-экологов биологического факультета

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнения индивидуальной работы в рамках СРС и экзамена.

### *Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 15 баллов	мах 10 баллов	мах 30 баллов	мах 5 баллов	60 баллов

Вид работы	Лабораторные работы	Модульный контроль	Результаты СРС	Экзамен 40 баллов
Модуль 1	5 баллов	10 баллов	5 баллов	
Модуль 2	5 баллов	10 баллов	5 баллов	
Модуль 3	5 баллов	10 баллов	5 баллов	

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

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

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Используется видеотека научно-популярных фильмов. Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров с доступом к сети Интернет.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1	Экологический мониторинг : учебник / составитель А. И. Сафонов. - Донецк : ДонНУ, 2017, 2019. - 477 с.	9	+
2	Охрана природы. Экологические программы Донбасса : учебное пособие / сост. А. И. Сафонов. - Донецк : ДонНУ, 2019. - 154 с.	10	+
3	Технологии фитоиндикации : (новейшие технологии биоиндикации и экологические проблемы Донбасса) / [сост. А. И. Сафонов] Донецк : ДонНУ, 2019. - 104 с.	11	+
4	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды / [сост. А. И. Сафонов]. - Донецк : ДонНУ, 2018. - 108 с.	15	+
<i>Дополнительная литература</i>			
5	Охрана природы : конспект лекций / [сост. А. И. Сафонов] . - Донецк : ДонНУ, 2018. - 99 с.	12	+
6	Биоиндикация : информационная ботаника / [сост. А. И. Сафонов]. Донецк : ДонНУ, 2018. - 106 с.	3	+
7	Экология и рациональное природопользование : учебное пособие / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2018, 2019. - 104 с.	8	+
8	Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование / [О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой. - Москва : Академия, 2010 (2007). - 288 с.	6	-
9	Биологический контроль окружающей среды : генетический мониторинг / [С.А. Гераськин, Е.И. Сарапульцева, Л. В. Цаценко и др.] ; под ред. С. А. Гераськина, Е. И. Сарапульцевой. - Москва : Академия, 2010. - 207 с.	30	-
10	Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика : учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по экол. специальностям / А. С. Степановских. - Москва : ЮНИТИ, 2013. - 791 с.	1	-
11	Специализация на кафедре ботаники и экологии ДонНУ [Электронный ресурс] / [сост.: А.И. Сафонов]; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2016.	-	+
12	Олимпиада по дисциплине Экология : / [сост. А.И. Сафонов]. - Донецк : ДонНУ, 2018. - 458 с.	5	+

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Экологический мониторинг и биоиндикация:

<http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content111/Content111.htm>

Биотестирование в вопросах и ответах

<http://www.bioassay.narod.ru/biotest/biot.html>

Биологические методы в контроле качества окружающей среды.

[www.ecoguild.ru/docs/2007-06-18-20.doc](http://www.ecoguild.ru/docs/2007-06-18-20.doc)

Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование

<http://www.alleng.ru/d/ecol/ecol42.htm>

Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 67 с. <http://nizgr.narod.ru/bioindikaziya.pdf>

Электронно-библиотечная система донецкого национального университета:

<http://library.donnu.ru/>

Электронная библиотека e-library: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Библиотека «флора и фауна»: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>

Экология. навигатор по информационным ресурсам

общая экология. базы данных [http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol\\_databases.htm](http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm)

специализированная база данных «экология: наука и технологии»

<http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>

1. [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) – сайт Европейского Агентства Окружающей Среды
2. [www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт United Nations Environment Program
3. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru) – официальный сайт Всемирного фонда дикой природы
4. [www.priroda.ru](http://www.priroda.ru) – Национальный портал Природа России
5. [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
6. <http://ecosfera-ood.ru> – Сайт общероссийского общественного движения
7. «Экосфера»
8. <http://www.zapoved.ru> – Особо охраняемые природные территории России
9. <http://www.voop.su> – сайт Всероссийского общества охраны природы
10. <http://www.vernadsky.ru> – сайт Фонда имени В.И.Вернадского
11. [www.ecolex.org](http://www.ecolex.org) – Environmental Law Information: доступ к информации по законодательству в сфере охраны окружающей среды, базы данных по международным конвенциям и многосторонним договорам
12. <http://biodiversity.ru> – Центр охраны дикой природы (ЦОДП): программы по охране природы (марш парков, лесная программа и др.), электронные и печатные публикации, журналы, ссылки на всемирные и европейские организации, издания в электронном варианте (об ООПТ, редких видах и т.д.).


## 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).

**Визирование рабочей программы дисциплины для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК биологического факультета, Е.В. Прокопенко  
Фамилия И.О.

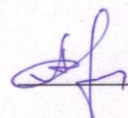
  
(подпись)

Протокол "17" апреля 2020 г., № 6

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры ботаники и экологии

Протокол от "16" апреля 2020 г., № 12

Заведующий кафедрой: А.И. Сафонов  
Фамилия И.О.

  
(подпись)

**Визирование рабочей программы дисциплины для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК \_\_\_\_\_ факультета, \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

Протокол "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2021 г., № \_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры ботаники и экологии

Протокол от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2021 г., № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

**Визирование рабочей программы дисциплины для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК \_\_\_\_\_ факультета, \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

Протокол "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 г., № \_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры ботаники и экологии

Протокол от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 г., № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

**Визирование рабочей программы дисциплины для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК \_\_\_\_\_ факультета, \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

Протокол "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2023 г., № \_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры ботаники и экологии

Протокол от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2023 г., № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. (подпись)

## Лист регистрации изменений

[illegible]