



Факультет	естественных наук	
Кафедра	биологии и экологии	
Направление подготовки	06.03.01 Биология	
Направленность (профиль)	Биоэкология	
Экологический мониторинг		Б1.В.ДВ.6.2

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 2 от «11» февраля 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «Экологический мониторинг»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2015,2016**

Рассмотрена на заседании кафедры биологии и экологии  
протокол № 2 от «29» сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой  А.А. Короткова

Одобрена на заседании Ученого совета факультета  
естественных наук  
протокол № 2 от «29» октября 2015 г.

Декан факультета ЕН  И.В. Шахкельдян

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
7.1. Основная литература.....	14
7.2. Дополнительная литература.....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
1. Экологический мониторинг и его задачи. Основные виды мониторинга окружающей среды.....	15
2. Мониторинг состояния геологической среды и сельскохозяйственных земель.....	15
3. Мониторинг состояния водных ресурсов и Мирового океана.....	15
4. Мониторинг состояния атмосферы.....	15
5. Климатический мониторинг.....	15
6. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов.....	15
7. Мониторинг состояния лесного фонда.....	15
8. Медико-биологический мониторинг.....	15
9. Аэрокосмический мониторинг.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	19
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
4.....	Р
азработчик (и):.....	Ошибка! Закладка не определена.19
5.....	Р
ецензент (ы):.....	Ошибка! Закладка не определена.19

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-10: способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	<p><b>Выпускник знает:</b> понятие об экологическом мониторинге и его основных принципах.</p> <p><b>Умеет:</b> планировать, организовать и проводить работы в области экологического мониторинга; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал.</p> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b> основными навыками составления научно-технических проектов и отчетов.</p>	5

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин направления. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Экология и рациональное природопользование», «Общая экология», «Системная экология», «Промышленная экология», «Методы экологических исследований».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основных экологических понятий и закономерностей, характеристик и закономерностей функционирования популяций, биоценозов, основных источников и типов антропогенного воздействия, основных экологических проблем, механизмов реакций организмов на антропогенные воздействия, понимать связь абиотических факторов и биотической компоненты экосистемы, иметь представление о пределах толерантности отдельных особей и их популяций, экологической нише, как обобщенном выражении экологической индивидуальности вида, цели, задачи и методы системной экологии; основные принципы и метода системного подхода и системного анализа в экологии; принципы моделирования экологических систем и процессов; принципы экологического прогноза; принципы устойчивого развития;
- умениями анализировать экологические процессы и явления, применять навыки оценки экологических последствий деятельности человека, адаптировать научные экологические знания для планирования и проведения природоохранных мероприятий, применять системный анализ к экологическим исследованиям; применять статистические методы к исследованию экосистем;
- навыками и (или) опытом деятельности владения основными методами экологических исследований, методами оценки состояния экосистем, применения знаний по экологии

животных в практической деятельности, составления алгоритмов построения моделей экологически процессов.

Дисциплина «Экологический мониторинг» является базовой для дисциплин «Экологическая безопасность», «Экологическое право», «Экологическая экспертиза», «Экологический менеджмент и экологический аудит», «Рациональное природопользование», «Глобальная экология и устойчивое развитие», «Право, правовые основы охраны природы и природопользования».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	5/144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	1/36
в том числе:	
Лекции	0,44/16
практические занятия	0,5/18
контрольные работы	0,06/2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	3/108
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	0,44/16
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	0,5/18
подготовка учебного проекта	0,06/2
подготовка к контрольной работе	0,11/4
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	0,83/30
подготовка к зачету	0,17/6
другие виды самостоятельной работы студента	0,89/32
Промежуточная аттестация в форме зачёта	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Экологический мониторинг и его задачи	1	1	-	8
Тема 2. Основные виды мониторинга окружающей среды	1	1	-	8
Тема 3. Мониторинг состояния геологической среды	1	1	-	8
Тема 4. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель	1	1	-	8

Экологический мониторинг	Б1.В.ДВ.6.2			
Тема 5. Мониторинг состояния водных ресурсов	1	1	-	8
Тема 6. Мониторинг Мирового океана	1	1	-	9
Тема 7. Мониторинг состояния атмосферы	2	2	-	8
Тема 8. Климатический мониторинг	2	2	-	8
Тема 9. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов	1	2	-	8
Тема 10. Мониторинг состояния лесного фонда	1	2	-	8
Тема 11. Медико-биологический мониторинг	2	2	-	8
Тема 12. Аэрокосмический мониторинг	2	2	-	9
Контроль самостоятельной работы студентов			2	4
Подготовка к зачету				6
<b>ИТОГО: 108</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>108</b>

#### Тема 1. Экологический мониторинг и его задачи

Экологический мониторинг как система контроля состояния окружающей среды. Задачи мониторинга окружающей среды: определение качества окружающей среды и степени антропогенного воздействия на неё, разработка предельно допустимых норм воздействия, прогнозирование экологических последствий хозяйственной деятельности человека. Российские и международные организации, осуществляющие экологический мониторинг.

#### Тема 2. Основные виды мониторинга окружающей среды

Локальный, региональный и глобальный мониторинг окружающей среды. Биологический, медико-биологический, геохимический и климатический мониторинг. Мониторинг основных сред обитания:

#### Тема 3. Мониторинг состояния геологической среды

Понятие об опасных геологических процессах. Землетрясения, извержения вулканов, лавины, сели, оползни, обвалы, карсты. Мониторинг опасных геологических процессов. Сейсмологические и геодезические изыскания.

#### Тема 4. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель

Методы контроля загрязняющих веществ в почве. Требования к отбору проб. Приборы контроля загрязняющих веществ в почве. Методы оценки состояния сельскохозяйственных земель.

#### Тема 5. Мониторинг состояния водных ресурсов

Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях. Требования к отбору проб. Приборы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах, в донных отложениях. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.

#### Тема 6. Мониторинг Мирового океана

Мониторинг океана с помощью научно-исследовательских судов. Мониторинг нефтяного загрязнения. Контроль экологического состояния морей. Мониторинг с помощью береговых станций.

#### Тема 7. Мониторинг состояния атмосферы

Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Требования к отбору проб. Приборы контроля загрязняющих веществ в

атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.

#### Тема 8. Климатический мониторинг

Основные параметры оценки состояния климата. Методы изучения климата планеты. Приборы, применяемые для климатических исследований. Всемирная сеть станций климатического мониторинга.

#### Тема 9. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов

Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы. Понятие о биоиндикации и биотестировании. Использование различных групп организмов в биоиндикации и биотестировании. Методы учёта биологических ресурсов.

#### Тема 10. Мониторинг состояния лесного фонда

Показатели состояния лесов: размерно-возрастной состав различных видов деревьев, видовой состав лесного сообщества, фенологическое и фитопатологическое состояние деревьев. Роль космического мониторинга в оценке состояния лесного фонда.

#### Тема 11. Медико-биологический мониторинг (мониторинг здоровья населения)

Медико-биологический мониторинг и его роль в общей оценке здоровья населения. Основные показатели здоровья населения. Антропогенные факторы, отрицательно влияющие на здоровье населения. Преимущества использования показателей здоровья детей в медико-биологическом мониторинге.

#### Тема 12. Аэрокосмический мониторинг

Понятие дистанционного зондирования. Использование авиации для экологического мониторинга. Беспилотные летательные аппараты и их применение в мониторинге окружающей среды. Космический мониторинг. Области спектра, в которых производятся космические фотоснимки местности. Многозональная съёмка.

### **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

- Бутовский, Р. О. Экотоксикология почвенных беспозвоночных животных : [Текст] курс лекций / Р.О. Бутовский. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2009. - 72 с.
- Дмитриенко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Текст] : учебное пособие / В. П. Дмитриенко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - СПб. : [б. и.], 2012. - 368 с.
- Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихмина. - М : Академический проект, 2008. - 416 с.
- Электронный учебно-методический комплекс в системе дистанционного обучения «MOODLE».

### **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формирование компетенции «ОПК-10: способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы» осуществляется в 6 этапов. На 1 этапе

формирование компетенции осуществляется через освоение дисциплины «Экология и рациональное природопользование». На 2 этапе освоение компетенции осуществляется через освоение дисциплины «Промышленная экология». На 3 этапе формирование компетенции осуществляется через изучение дисциплин «Экологическое право», «Экологический мониторинг». На 4 этапе формирование компетенции происходит в ходе изучения дисциплин «Экологическая безопасность», «Экологическая экспертиза». На 5 этапе формирование компетенции осуществляется в ходе освоения дисциплин «Экологический менеджмент и экологический аудит», «Рациональное природопользование», «Глобальная экология и устойчивое развитие». На 6 этапе формирование компетенции происходит в процессе освоения дисциплины «Право, правовые основы охраны природы и природопользования».

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция «ОПК-10: способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:		ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (наблюдаемые действия обучающегося):
<b>Деятельностный</b> (что умеет обучающийся)	планировать, организовать и проводить работы в области экологического мониторинга ; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планирует, организует и проводит работы в области экологического мониторинга</li> <li>• практически оценивает экологическое состояние окружающей среды</li> <li>• обрабатывает и анализирует полевой и лабораторный материал</li> </ul>
<b>Когнитивный</b> (что знает обучающийся)	понятие об экологическом мониторинге и его основных принципах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формулирует основные понятия экологического мониторинга</li> <li>• описывает основные принципы экологического мониторинга</li> </ul>
<b>Личностный</b> (чем владеет обучающийся и (или) имеет опыт)	основными навыками составления научно-технических проектов и отчетов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывает научно-технические проекты экологического мониторинга естественных экосистем, на населённых пунктах, промышленных и сельскохозяйственных объектов</li> <li>• составляет отчёты по результатам экологического мониторинга</li> </ul>

деятельности)  
)

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 7.3, 7.4).

### **6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Задача №1. Оцените качество воды пробы № 1340 – р. Амур и № 1341 – ГОСВ (городские очистные сооружения водопровода). Дата и время отбора: проба № 1340 - 19.05.06 г. в 10.00, проба № 1341 - 19.05.06 г. в 11.00. Дата и время доставки: проба № 1340 – в 10.30, проба № 1341 – в 11.30.

Таблица 1.1

Пробы воды реки Амур

Показатели

Бензол, мг/л

Толуол, мг/л

Пестициды (гексахлор-бензол), мг/л

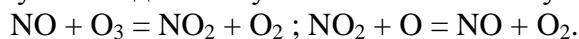
Фенолы летучие, мг/л

Железо, мг/л

Нитраты, мг/л

Задача №2. ПДК хлора в питьевой воде 0,5 мг/л. В источнике А оказалась концентрация хлора 0,9 мг/л, а в источнике Б – 0,2 мг/л. Какую воду пить можно, а какую нельзя?

Задача №3. Космический корабль выбрасывает в атмосферу 7 тонн оксидов азота. 1 молекула оксида азота уничтожает 10 молекул озона. Взаимодействие идет по реакциям:



Рассчитайте, сколько тонн озона уничтожит такой выброс оксидов азота, если в реакциях участвуют все выброшенное кораблем вещество.

Задача №4. При анализе на содержание аэрозоля серной кислоты в атмосферном воздухе были получены следующие данные: скорость аспирации воздуха 6 л/мин, время аспирации – 15 минут, содержание серной кислоты в пробе 40 мкг. Условия отбора проб: фильтры АФАХА, электроаспиратор, температура – 20°C, давление 769 мм рт. ст. Определить концентрацию аэрозоля серной кислоты в исследуемом воздухе. ПДК тумана серной кислоты – 1 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,47 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №5. Для определения разовой концентрации диоксида азота исследуемый воздух со скоростью 0,3 л/мин в течение 35 минут протягивают через поглотительный прибор с пористой пластинкой, содержащей 5 мл поглотительного раствора (реактив Грисса-Илосвая). Результаты анализа показали, что в пробе содержание диоксида азота составило 1,5 мкг. Рассчитать разовую концентрацию диоксида азота в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 15°C и давлении 100 Кпа. Ответ: 0,152 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №6. При анализе воздуха на содержание озона использовалась реакция взаимодействия его с ионами двухвалентного железа в кислой среде. Исследуемый воздух аспирировался в течение 40 минут со скоростью 0,5 л/час. Эквивалентное содержание озона в пробе составило 2,82 мкг. Рассчитать концентрацию озона в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 18°C и давлении 105,6 Кпа. Ответ: 8,81 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №7. Определение оксида углерода в атмосферном воздухе основано на восстановлении оксидом углерода аммиачных растворов оксида серебра и последующем



колориметрическом определении окрашенных растворов. При анализе пробы воздуха получены следующие данные: содержание СО составило 0,75 мг; скорость отбора пробы – 0,5 л/мин; время аспирации – 12 минут; температура воздуха – 19,5°C; атмосферное давление – 745 мм рт. ст. Рассчитать степень загрязненности воздуха, если ПДК для СО 20 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,13 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №8. Анализ проб воздуха на содержание фтора проводится по реакции с метиловым красным. ПДК фтора в воздухе 0,15 мг/м<sup>3</sup>. Проба атмосферного воздуха протягивалась через поглотительный прибор со скоростью 10 л/час. Ослабление окраски поглотительного раствора произошло через 5 минут. Содержание фтора в пробе составило 3,8 мкг. Определить степень загрязненности воздуха, если отбор проб проводился при температуре 20°C и давлении 98,5 Кпа. Ответ: 5,06 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №9. Определение тетраэтилсвинца в атмосферном воздухе основано на реакции с дитизином. ПДК тетраэтилсвинца в воздухе 0,005 мг/м<sup>3</sup>. Исследуемый воздух со скоростью 3 л/мин в течение 2 часов протягивают через поглотители для кипящего слоя. Содержание свинца в пробе составило 4 мкг. Коэффициент пересчета свинца на тетраэтилсвинец равен 1,56. Определить загрязненность воздуха тетраэтилсвинцом, если отбор проб проводился при температуре 17°C и давлении 766 мм рт. ст. Ответ: 0,018 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №10. При анализе атмосферного воздуха на содержание кадмия, отбор проб проводился при температуре 23°C и давлении 99 Кпа. Исследуемый воздух протягивали со скоростью 10 л/мин в течение 3 минут через укрепленный в патроне перхлорвиниловый фильтр. Анализ основан на способности иодидного комплексного аниона кадмия давать малорастворимые соединения с трифенилтетразолийхлоридом. Концентрация кадмия в пробе составила 7,0 мкг. Определить загрязненность воздуха кадмием, если ПДК кадмия в воздухе составляет 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Ответ: 0,259 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №11. ПДК селена в воздухе составляет 2 мг/м<sup>3</sup>. Метод основан на реакции селена (IV) с 3,3'-диаминобензидином, экстрагирования образующегося желтого комплекса монопиразоселена и измерении оптической плотности экстракта. Исследуемый воздух со скоростью 20 л/мин в течение 25 минут протягивают с помощью автомобильного аспиратора через укрепленный в патроне фильтр АФА-В-18. Содержание селена, определенное по градуировочному графику составило 1,7 мкг. Рассчитать концентрацию селена в исследуемом воздухе, если отбор проб проводился при температуре 20,5°C и давлении 753 мм рт. ст. Ответ: 0,0037 мг/м<sup>3</sup>.

Задача №12. На нефтеперерабатывающем заводе произошёл аварийный сброс нефтепродуктов в количестве 500 кг в ближайшее озеро. Выживут ли рыбы, обитающие в озере, если известно, что примерная масса вода равна 10 000 т., а токсическая концентрация нефтепродуктов для рыб составляет 0,05 мг/л?

Задача №13. Самым дешёвым веществом, снижающим кислотность растворов является известняк CaCO<sub>3</sub>. Рассчитайте какое минимальное количество его потребуется для обработки 1000 м<sup>3</sup> сточной воды с рН 4, направляемой на биоочистку, если оптимальное значение рН для деятельности бактерий составляет 6-7 единиц.

Задача №14. По имеющимся данным при жарке 1 кг мяса в воздух попадает  $190 \times 10^{-6}$  мг/м<sup>3</sup> бенз(а)пирена, 100 г полукопченой колбасы содержит от 120 до  $450 \times 10^{-6}$  мг/м<sup>3</sup>, окорока – до  $3000 \times 10^{-6}$  мг/м<sup>3</sup>, а с одной сигаретой человек вдыхает до  $80 \times 10^{-6}$  мг/м<sup>3</sup>. Бенз(а)пирен всегда сопутствует копченым и жареным продуктам. Оцените объем кухни в Вашем доме. Какая концентрация бенз(а)пирена может быть на кухне при жарке 1 кг мяса? Какие меры следует предпринять, чтобы уменьшить концентрацию? Какие виды кулинарной обработки продуктов более предпочтительны во избежание канцерогенной опасности? Сопоставьте ориентировочно канцерогенную опасность, связанную с поступлением бенз(а)пирена в организм при питании, жарении и пребывании на перекрестке с интенсивным движением.

#### ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Воспроизводство рыбы испытывает затруднения при значении рН:

- а) <5,8;
- б) <4,6;

в) <6,0;

г) <5,5.

2. Районы опустынивания в глобальном мониторинге являются индикаторами:

а) состояния почв;

б) изменений гидрологического цикла;

в) климатических изменений;

г) биогенного круговорота веществ.

3. Многозональной называется съёмка со спутника:

а) разных природных зон;

б) разных экономических районов;

в) одновременно в разных частях спектра;

г) зон с различной степенью антропогенного воздействия.

4. Тяжёлые металлы в океане в основном концентрируются:

а) в глубоководных районах;

б) в районах интенсивного размножения планктона;

в) в океанических впадинах;

г) прибрежных и шельфовых зонах.

5. Одним из самых распространённых результатов антропогенного воздействия на водные экосистемы является их:

а) пересыхание;

б) эвтрофикация;

в) обмеление;

г) изменение температуры воды.

6. Полевые наблюдения за экосистемами позволяют выявить...

7. Экспериментальные методы экологического мониторинга дают возможность...

8. Задачей математического моделирования в экологическом мониторинге является...

9. Для съёмки со спутников предпочтительны следующие виды излучения:

а) ультрафиолетовое;

б) световое;

в) инфракрасное;

г) рентгеновское.

10. Гумусность почвы со спутников определяется ...

11. Вид организмов, использующийся в качестве биоиндикаторов, должен отвечать следующим требованиям...

12. Критическим называется уровень воздействия, при котором происходит:

а) полное разрушение экосистемы;

б) появление в экосистеме ранее не типичных для неё видов;

в) нарушение круговорота веществ в экосистеме;

г) исчезновение из экосистемы отдельных видов.

13. Геофизическая составляющая экологического мониторинга океана включает...

14. В состав геохимической составляющей экологического мониторинга океана входят...

15. Биологическая составляющая мониторинга океана состоит из наблюдений за...

16. Биологические показатели экологического мониторинга на индивидуальном уровне должны включать...

17. Быстрыми называются реакции организмов на токсическое воздействие, наступающие в течение:

- а) получаса;
- б) часа;
- в) пятнадцати минут;
- г) мгновенно.

18. В БИОСОТах могут использоваться следующие группы организмов...

19. Главными показателями токсичности при использовании и в БИОСОТах моллюсков являются...

20. Главными показателями токсичности при использовании в БИОСОТах рыб являются...

#### ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАНИЙ

1. Разработка проекта наблюдательной сети.
2. Разработка проекта биологической индикации.
3. Разработка проекта биотестирования.

#### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Экологический мониторинг как система контроля состояния окружающей среды.
2. Задачи мониторинга окружающей среды: определение качества окружающей среды и степени антропогенного воздействия на неё, разработка предельно допустимых норм воздействия, прогнозирование экологических последствий хозяйственной деятельности человека.
3. Локальный, региональный и глобальный мониторинг окружающей среды.
4. Экологический мониторинг суши.
5. Экологический мониторинг океана.
6. Полевые наблюдения: определение концентраций загрязняющих веществ и уровня вредных физических воздействий, биоиндикация.
7. Лабораторные методы: биотестирование, лабораторные изолированные экосистемы.
8. Математическое моделирование в экологическом мониторинге.
9. Космический мониторинг.
10. Система станций экологического мониторинга. Мониторинг на базе биосферных заповедников.
11. Биологический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы.
12. Понятие о биоиндикации и биотестировании. Использование различных групп организмов в биоиндикации и биотестировании.
13. Методы учёта биологических ресурсов.
14. Медико-биологический мониторинг и его роль в общей оценке здоровья населения.
15. Основные показатели здоровья населения.
16. Антропогенные факторы, отрицательно влияющие на здоровье населения.
17. Методы контроля загрязняющих веществ в почве. Требования к отбору проб.
18. Приборы контроля загрязняющих веществ в почве.

19. Мониторинг опасных геологических процессов.
20. Методы оценки состояния сельскохозяйственных земель.
21. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях.
22. Методы контроля загрязняющих веществ в донных отложениях. Требования к отбору проб. Приборы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах, в донных отложениях.
23. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах.
24. Контроль экологического состояния морей.
25. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Требования к отбору проб.
26. Приборы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу. Автоматизированные станции контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
27. Показатели состояния лесов: размерно-возрастной состав различных видов деревьев, видовой состав лесного сообщества, фенологическое и фитопатологическое состояние деревьев.
28. Роль космического мониторинга в оценке состояния лесного фонда.
29. Основные параметры оценки состояния климата.
30. Методы изучения климата планеты.
31. Приборы, применяемые для климатических исследований.
32. Всемирная сеть станций климатического мониторинга.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### 1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.

Вид работ	баллы за единицу работ	количество работ	общий балл
посещение лекций	1	8	8
отчет по самостоятельной работе (в том числе в moodle)	1	16	16
выполнение и отчет по практическому занятию	1	9	9
выполнение и защита проектного задания	5	2	10
решение расчётных заданий	1	17	17
контрольная работа	1	10	10
Зачёт	30	1	30
<b>Итого</b>			<b>100</b>

##### 2. Оценочная таблица

№ п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов	Баллы, полученные студентом
<b>1.</b>	<b>Выполнение заданий для самостоятельной работы на практических занятиях по темам:</b>		
1.1	Тема 1. Экологический мониторинг и его задачи	4	
1.2	Тема 2. Основные виды мониторинга окружающей среды	4	
1.3	Тема 3. Мониторинг состояния геологической среды	6	
1.4	Тема 4. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель	6	
1.5	Тема 5. Мониторинг состояния водных ресурсов	6	
1.6	Тема 6. Мониторинг Мирового океана	6	
1.7	Тема 7. Мониторинг состояния атмосферы	6	
1.8	Тема 8. Климатический мониторинг	6	
1.9	Тема 9. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов	6	
1.10	Тема 10. Медико-биологический мониторинг	6	
1.11	Тема 11. Космический мониторинг	6	
1.12	Тема 12. Мониторинг состояния лесного фонда	4	
2	Контрольные работы	4	
3	Зачёт	30	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	

3. Сводная таблица учета результатов обучения по каждому студенту в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап освоения дисциплины	дата	дата			дата	дата	дата	дата	ИТОГО	
		Лекция №1	ЛР № 1	Отчёт по СРС № 1	...	...	...	Проектное задание	контрольная работа		Зачет
		1	2	3	4	5	...				
1	Иванов И.И.	...				...					<b>82</b>
2											
3											
4											
5											
6											
7											
...											

4. Критерии оценки знаний студентов на зачёте

Оценка	Требования
Зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает основное содержание учебного материала в объеме программы;</li> <li>- четко и грамотно дает определение и раскрывает содержание, понятий, методов;</li> <li>- теоретический материал преломляет через фактический, может привести примеры из окружающей действительности, читает геоэкологические карты по</li> </ul>

	условным знакам; - верно пользуется современными научными терминами; - отвечает самостоятельно
Не зачтено	- не раскрывает основное содержание учебного материала в объеме программы; - не умеет пользоваться геоэкологической литературой, научной, научно-популярной, картографическими и статическими источниками; - допускает грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; - не дает ответа на вспомогательные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент, набрал не менее 41 балла в течение семестра (при условии, что на зачёте набрано не менее 10 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Соболева, С. В. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Ченцова, С. В. Соболева. - Красноярск, СибГТУ, 2010. - 80 с.- Б. ц. URL: <http://rucont.ru/efd/213254>
2. Дмитриенко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Текст] : учебное пособие / В. П. Дмитриенко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - СПб. : [б. и.], 2012. - 368 с. - Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/4043/>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихмина. - М : Академический проект, 2008. - 416 с.
2. Бутовский, Руслан Олегович, Экотоксикология почвенных беспозвоночных животных [Текст]: курс лекций / Р.О. Бутовский. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2009. - 72 с.
3. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв [Текст] : учебник для студ.вузов / Г. В. Мотузова. - М : Академический проект, 2007. - 237 с.
4. Экология [Текст]. - М. : "Наука". - Выходит раз в два месяца.
5. Экология и жизнь [Текст] : научный. - М. : АНО " Экология и жизнь". - Выходит ежемесячно.
6. Экология и промышленность России [Текст] : ежемесячный общественный научно-технический журнал. - М. : ЗАО "Калвис". - Выходит ежемесячно.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Образовательные ресурсы интернета – школьникам и студентам [Электронный ресурс]: образовательный портал – СПб [б. и.], 2006-2007. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.alleng.ru/>

2. Фонд «Устойчивое развитие». / Фонд «Устойчивое развитие [Электронный ресурс]: федеральный портал - М.: [б. и.], 2009. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.fund-sd.ru/>
3. Экологический портал. [Электронный ресурс]: образовательный портал — М.: [б. и.], 2010. - Загл. с титул. Экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ecololife.ru>
4. Эколайн [Электронный ресурс]: информационный портал – М.: Эколайн, 1995-2011 – Б. ц. URL: <http://www.ecoline.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Экологический мониторинг» направлена на формирование экологического мировоззрения, позволяющего соизмерять технический прогресс с выносливостью биосферы, рассматривать производственную деятельность с точки зрения законов живой природы. В ходе изучения дисциплины студенты должны овладеть различными методиками экологического мониторинга, научиться решать расчётные задания, выполнить проектное задание в форме компьютерной презентации. Часть расчётных заданий решается на занятиях, остальные выполняются студентами самостоятельно. Для подготовки к занятиям студенты изучают основную и дополнительную литературу, периодические издания и электронные ресурсы сети «Интернет».

### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Экологический мониторинг и его задачи. Основные виды мониторинга окружающей среды
2. Мониторинг состояния геологической среды и сельскохозяйственных земель.
3. Мониторинг состояния водных ресурсов и Мирового океана.
4. Мониторинг состояния атмосферы.
5. Климатический мониторинг.
6. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов.
7. Мониторинг состояния лесного фонда.
8. Медико-биологический мониторинг.
9. Аэрокосмический мониторинг.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

#### современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

### 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</i>	
Кабинет зоологии беспозвоночных	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, микропрепараты, литература, методические пособия.</p> <p><b>Оборудование:</b> штативные лупы, микроскопы световые и с электроподводкой, бинокляры, монокуляр («Микмед-1», «Биолам», «Эрваго», МБР-3, МБС-9, МБС-10, МБУ-4), скальпели, препаровальные иглы, холодильник для насекомых, ПК Samsung, МФУ Brother, монитор Hyundai, компьютерный стол.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф для хранения оборудования (2), шкаф-витрина (2), комплект мебели на 16 посадочных мест, компьютерный стол.</p>
Кабинет зоологии позвоночных	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, тушки животных, скелеты животных, планшеты, муляжи, чучела, экспонаты, литература, методические пособия.</p> <p><b>Оборудование:</b> 2 аквариума с подсветкой, фильтрами для</p>



	<p>воды, электронагревателями, штативные лупы, скальпели, ПК RAMEC BREEZE, МФУ Canon, монитор Hyundai, телевизор TCL, DVD/VHS-проигрыватель Samsung,</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф для хранения оборудования (2), шкаф-витрина (6), комплект мебели на 24 посадочных места, стол для компьютера, тумба для телевизора.</p>
Лаборатория экомониторинга	<p><b>Материалы:</b> химические реактивы.</p> <p><b>Оборудование:</b> штативы, рН-метры, гигрометры, весы технические с разновесами, весы аналитические с разновесами, весы (ВЛР-20), термометры, микротом, рефрактометр, электрическая плитка «Ока» (2), комплект химической посуды (пипетки, ступки, воронки, пробирки и др.) (15), комплект сит почвенных (2).</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> 2 кафельных стола, комплект мебели на 10 посадочных мест.</p>
Лаборатория биоэкологии	<p><b>Материалы:</b> химические реактивы.</p> <p><b>Оборудование:</b> класс-комплект-лаборатория для экологических исследований «ЭХБ-базовый», штативы, рН-метры, гигрометры, весы технические с разновесами, весы аналитические с разновесами, весы (ВЛР-20), термометры, муфельная печь, электрическая плитка «Ока» (2), химическая посуда.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> 2 кафельных стола, шкаф вытяжной, шкаф сушильный.</p>
Зоологическая научно-образовательная лаборатория	<p><b>Материалы:</b> тушки животных, муляжи, чучела, экспонаты, коллекции насекомых.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф с угловым сегментом, шкафы-витрины, стеклянные витрины.</p>
Лекторий №60	<p><b>Оборудование:</b> проектор View Sonic PJD5555W, колонки SVEN, доска</p>
Лекторий №58	<p><b>Оборудование:</b> телевизор Samsung, устройство управления мультимедийным комплексом, интерактивный комплект SMART Board, доска</p>
<p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b>  <i>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</i></p>	
Кабинет зоологии беспозвоночных	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, микропрепараты, литература, методические пособия.</p> <p><b>Оборудование:</b> штативные лупы, микроскопы световые и с электроподводкой, бинокляры, монокуляр («Микмед-1», «Биолам», «Эрваго», МБР-3, МБС-9, МБС-10, МБУ-4), скальпели, препаровальные иглы, холодильник для насекомых, ПК Samsung, МФУ Brother, монитор Hyundai, компьютерный стол.</p> <p><b>Специализированная мебель:</b> шкаф для хранения оборудования (2), шкаф-витрина (2), комплект мебели на 16 посадочных мест, компьютерный стол.</p>
Лаборантская	<p><b>Материалы:</b> таблицы, влажные препараты, литература, методические пособия, продукт программный «POLLUTION», продукт программный «СБРОС».</p> <p><b>Оборудование:</b> видеокамера SONY, фоторужье, ПК RAMEC</p>

	<p>BREEZE, МФУ Canon, сачок водный гидробиологический давилки (7), мышеловки (7), копалки (10), кольца для кольцевания птиц алюминиевые (2 компл.), сеть орнитологическая (3), бинокль полевой (13). (3), воздушный (6), для кошения (10), котелки, ведра.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> комплект мебели на 4 посадочных места, компьютерный стол, шкаф-витрина (3), туристическое снаряжение (палатки (2x6, 1x2), стулья (15), столы (2), тент).</p>
Компьютерный класс ФЕН	<p><b><u>Оборудование:</u></b> компьютеры Samsung (20), доска.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> компьютерные столы (20).</p>
<b><i>Помещениями для хранения и профилактического обслуживания оборудования:</i></b>	
Лаборантская	<p><b><u>Материалы:</u></b> таблицы, влажные препараты, литература, методические пособия, продукт программный «POLLUTION», продукт программный «СБРОС».</p> <p><b><u>Оборудование:</u></b> видеокамера SONY, фоторужье, ПК RAMEC BREEZE, МФУ Canon, сачок водный гидробиологический давилки (7), мышеловки (7), копалки (10), кольца для кольцевания птиц алюминиевые (2 компл.), сеть орнитологическая (3), бинокль полевой (13). (3), воздушный (6), для кошения (10), котелки, ведра.</p> <p><b><u>Специализированная мебель:</u></b> комплект мебели на 4 посадочных места, компьютерный стол, шкаф-витрина (3), туристическое снаряжение (палатки (2x6, 1x2), стулья (15), столы (2), тент).</p>

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

- знания понятия об экологическом мониторинге и его основных принципах;
- умения планировать, организовать и проводить работы в области экологического мониторинга; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал;

- навыки и опыт деятельности основными навыками составления научно-технических проектов и отчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы и изучается в 5 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Экология и рациональное природопользование», «Биоэкология», «Экология животных», «Системная экология».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основных экологических понятий и закономерностей, характеристик и закономерностей функционирования популяций, биоценозов, основных источников и типов антропогенного воздействия, основных экологических проблем, механизмов реакций организмов на антропогенные воздействия, понимать связь абиотических факторов и биотической компоненты экосистемы, иметь представление о пределах толерантности отдельных особей и их популяций, экологической нише, как обобщенном выражении экологической индивидуальности вида, цели, задачи и методы системной экологии; основные принципы и метода системного подхода и системного анализа в экологии; принципы моделирования экологических систем и процессов; принципы экологического прогноза; принципы устойчивого развития;

- умениями анализировать экологические процессы и явления, применять навыки оценки экологических последствий деятельности человека, адаптировать научные экологические знания для планирования и проведения природоохранных мероприятий, применять системный анализ к экологическим исследованиям; применять статистические методы к исследованию экосистем;

- навыками и опытом деятельности владения основными методами экологических исследований, методами оценки состояния экосистем, применения знаний по экологии животных в практической деятельности, составления алгоритмов построения моделей экологически процессов.

Дисциплина «Экологический мониторинг» является базовой для дисциплин «Устойчивое развитие современного мира»; «Экологическая безопасность»; «Экологическое право», «Экологическая политика», «Экологический менеджмент, маркетинг и аудит»; «Экологическая экспертиза».

3. Объем дисциплины 5 зачетных единиц.


4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: доцент кафедры биологии и экологии, к.б.н. Лештаев А.А., доцент кафедры биологии и экологии, к.б.н. Швец О.В.

6. Дополнительные сведения отсутствуют.

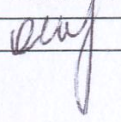
**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Изменения к рабочей программе дисциплины отсутствуют.

Заведующий кафедрой Биологии и Экологии  А.А.Короткова,  
«16» февраля 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик (и):

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Швец Ольга Викторовна	к.б.н.	доцент	доцент кафедры биологии и экологии	20.09.2015	
Лештаев Алексей Александрович	к.б.н.	-	доцент кафедры биологии и экологии	20.09.2015	