



Факультет	естественных наук
Кафедра	биологии и экологии
Направление подготовки	06.03.01 Биология
Направленность (профиль)	Биоэкология
Мониторинг окружающей среды	
Б1.В.ДВ.05.02	

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 № 8 от 31 августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг окружающей среды»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

Заведующий кафедрой БиЭ

А.А. Короткова

Декан факультета ЕН

И.В. Шахельдян

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.....	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
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.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная литература.....	12
7.2. Дополнительная литература.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	16
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	17
Разработчик (и):.....	18

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>Выпускник знает: понятие об экологическом мониторинге и его основных принципах.</p> <p>Умеет: планировать, организовать и проводить работы в области мониторинга окружающей среды; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал.</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: основными навыками составления научно-технических проектов и отчетов.</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП
ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	<p>Выпускник знает: основные способы оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды</p> <p>Умеет: оформлять результаты полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: основными методами оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды</p>	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Экология и рациональное природопользование», «Общая экология», «Экологические проблемы биоразнообразия животных», «Системный анализ в экологии».

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 «Мониторинг окружающей среды» является базовой для дисциплин «Современные аспекты экологической безопасности»; «Проблемы взаимодействия природы и общества»; «Правовые основы рационального природопользования»; «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
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	62
в том числе:	
лекции	24
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	36
Контроль самостоятельной работы студента	2
Самостоятельная работа студента (всего)	46
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	12
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	18
подготовка учебного проекта	4
подготовка к контролю самостоятельной работы	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	4
подготовка к зачету	6
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

Мониторинг окружающей среды		Б1.В.ДВ.05.02		
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Мониторинг окружающей среды и его задачи	2	-		3
Тема 2. Основные виды мониторинга окружающей среды	2	-		3
Тема 3. Мониторинг состояния геологической среды	2	2		3
Тема 4. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель	2	8		5
Тема 5. Мониторинг состояния водных ресурсов	2	10		5
Тема 6. Мониторинг Мирового океана	2	2		3
Тема 7. Мониторинг состояния атмосферы	2	4		3
Тема 8. Климатический мониторинг	2	2		3
Тема 9. Биологический мониторинг. Мониторинг биологических ресурсов	2	2		3
Тема 10. Мониторинг состояния лесного фонда	2	2		3
Тема 11. Медико-биологический мониторинг	2	2		3
Тема 12. Аэрокосмический мониторинг	2	2		3
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				6
ИТОГО: 108	24	36	2	46

Тема 1. Мониторинг окружающей среды и его задачи

Мониторинг окружающей среды 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 Мониторинг окружающей среды.

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 мониторинга окружающей среды. 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

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- в изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- в выполнении заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE
- в подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и лабораторных занятий, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы:

1. Бутовский, Р. О. Экотоксикология почвенных беспозвоночных животных : [Текст] курс лекций / Р.О. Бутовский. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2009. - 72 с.
2. Канакова, А. А. Мониторинг окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Канакова, А. В. Филиппова, И. В. Быстров. - Оренбург : ОГАУ, 2016. - 239 с. - Б. ц. URL: <https://rucont.ru/efd/490674>
3. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихмина. - М : Академический проект, 2008. - 416 с.

4. 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 «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» (ОПК-10), «способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований» (ПК-2) осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

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

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	понятие об экологическом мониторинге и его основных принципах; основные способы оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды	
Умения	планировать, организовать и проводить работы в области мониторинга окружающей среды; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал. ; оформлять результаты полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды;	Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы по общей сумме баллов, превышающей установленное минимальное значение балльно-рейтинговой шкалы
Навыки	основными навыками составления научно-технических проектов и отчетов; основными методами оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды	

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 6.3, 6.4).

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 проб № 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

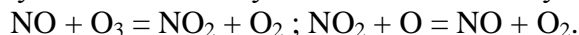
Фенолы ле-тучие, мг/л

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°С, давление 769 мм рт. ст. Определить концентрацию аэрозоля серной кислоты в исследуемом воздухе. ПДК тумана серной кислоты – 1 мг/м³. Ответ: 0,47 мг/м³.

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°С и давлении 100 Кпа. Ответ: 0,152 мг/м³.

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°С и давлении 105,6 Кпа. Ответ: 8,81 мг/м³.

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°С; атмосферное давление – 745 мм рт. ст. Рассчитать степень загрязненности воздуха, если ПДК для СО 20 мг/м³. Ответ: 0,13 мг/м³.

Задача №8. Анализ проб воздуха на содержание фтора проводится по реакции с метиловым

красным. ПДК фтора в воздухе 0,15 мг/м³. 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/м³.

Задача №9. Определение тетраэтилсвинца в атмосферном воздухе основано на реакции с дитизоном. ПДК тетраэтилсвинца в воздухе 0,005 мг/м³. 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/м³.

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/м³. Ответ: 0,259 мг/м³.

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 мониторинга окружающей среды 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 мониторинга окружающей среды океана включает...

14. В состав геохимической составляющей мониторинга окружающей среды океана входят...

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

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАНИЙ

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

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

- 1. Мониторинг окружающей среды 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. Мониторинг окружающей среды суши.
- 5. Мониторинг окружающей среды 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 мониторинга окружающей среды. 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

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (в электронном и печатном виде), краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, контрольные работы, индивидуальные расчетные и расчетно-графические работы. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

1. Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.

Вид работ	баллы за единицу работ	количество работ	общий балл
посещение лекций	1	12	12
отчет по самостоятельной работе (в том числе в moodle)	1	10	10
выполнение и отчет по лабораторному занятию	1	18	18

занятию			
выполнение и защита проектного задания	5	2	10
решение расчётных заданий	1	10	10
Контроль самостоятельной работы	1	10	10
Зачёт	30	1	30
Итого			100

2. Критерии оценки знаний студентов на зачёте

Оценка	Требования
Зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - раскрывает основное содержание учебного материала в объеме программы; - четко и грамотно дает определение и раскрывает содержание, понятий, методов; - теоретический материал преломляет через фактический, может привести примеры из окружающей действительности, читает геоэкологические карты по условным знакам; - верно пользуется современными научными терминами; - отвечает самостоятельно
Не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - 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 зачете набрал менее 10 баллов).

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

7.1. Основная литература

1. Канакова, А. А. Мониторинг окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Канакова, А. В. Филиппова, И. В. Быстров. - Оренбург : ОГАУ, 2016. - 239 с. - Б. ц. URL: <https://rucont.ru/efd/490674>

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. - 10 экз.
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. - 30 экз.

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 «Мониторинг окружающей среды» 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 мониторинга окружающей среды, 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».

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине. Студенту необходимо вести конспекты, в которых отражать основные понятия и концепции дисциплины, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям по дисциплине, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно сбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому лабораторному занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов. Студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно сбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому лабораторному занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Геологический мониторинг.

Лабораторная работа 2. Качественное определение химических элементов в почве.

Лабораторная работа 3. Определение содержания гумуса.

Лабораторная работа 4. Определение содержания тяжёлых металлов в почве.

Лабораторная работа 5. Определение азота нитратов в почве.

Лабораторная работа 6. Мониторинг снежного покрова.

Лабораторная работа 7. Определение растворённого кислорода по Винклеру.

Лабораторная работа 8. Определение перманганатной окисляемости воды.

Лабораторная работа 9. Определение железа (общего) в воде фотометрическим способом.

Лабораторная работа 10. Определение хлоридов в воде.

Лабораторная работа 11. Мониторинг Мирового океана.

Лабораторная работа 12. Экспресс-методы определения углекислого газа в помещениях.
Лабораторная работа 13. Расчётная оценка выбросов вредных веществ в атмосферу автотранспортом, определение уровня шума транспортного потока
Лабораторная работа 14. Биоклиматическая оценка городской среды.
Лабораторная работа 15. Биоиндикационная оценка экологического состояния водоёма.
Лабораторная работа 16. Оценка состояния древостоя.
Лабораторная работа 17. Мониторинг здоровья студенческой группы.
Лабораторная работа 18. Космический мониторинг. Чтение спутниковых фотографий.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты)
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.).

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 АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ 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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.

3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.

4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания понятия об экологическом мониторинге и его основных принципах, основных способах оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды; умения планировать, организовать и проводить работы в области мониторинга окружающей среды; практически оценивать экологическое состояние окружающей среды, оформлять результаты полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды; обрабатывать и анализировать полевой и лабораторный материал; навыки и (или) опыт деятельности основными навыками составления научно-технических проектов, основными методами оформления отчётов о результатах полевых и лабораторных исследований в области мониторинга окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Мониторинг окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Экология и рациональное природопользование», «Общая экология», «Экологические проблемы биоразнообразия животных», «Системный анализ в экологии».

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 «Мониторинг окружающей среды» является базовой для дисциплин «Современные аспекты экологической безопасности»; «Проблемы взаимодействия природы и общества»; «Правовые основы рационального природопользования»; «Глобальная экология и устойчивое развитие»; «Право, правовые основы охраны природы и природопользования».

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии Лештаев Алексей Александрович, кандидат биологических наук, доцент Швец Ольга Викторовна.

6. Дополнительные сведения отсутствуют.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. 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.
7. 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.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных 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>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

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