

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Драпалюк Н.А.
«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Методы научных исследований в экологии»

Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль «Промышленная экология»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/ И.А. Иванова /

Заведующий кафедрой
техносферной и пожарной
безопасности

/ П.С. Куприенко /

Руководитель ОПОП

/ Е.А. Сушко /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

является освоение современных научных подходов и методов в экологии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать студентам фундаментальные знания по методам экологических исследований, методам исследования загрязнений окружающей среды, рассмотреть основы методов экологического мониторинга;

- научить основам использования методов экологических исследований в практической деятельности;

- знать особенности методов экологических исследований, их классификацию, характеристики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы научных исследований в экологии» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы научных исследований в экологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении

ПК-14 - владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии

ПК-21 - владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-5	знать теоретические основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении; методы анализа природоохранной деятельности
	уметь использовать теоретические знания в области учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении в практической природоохранной и производственной деятельности

	<p>владеть знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении</p>
ПК-14	<p>знать основные понятия об основах земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.</p>
	<p>уметь применять на практике полученные профессионально профилированные знания.</p>
	<p>владеть способами анализа научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач; современными методами и способами сбора, систематизации и обработки ландшафтной информации.</p>
ПК-21	<p>знать методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>
	<p>уметь пользоваться методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>
	<p>владеть знаниями в области геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы научных исследований в экологии» составляет 3 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Экология как методологическая и теоретическая база природопользования.	Экология как междисциплинарная область знаний. Роль науки в преодолении глобальных социально-экологических проблем. Прикладные аспекты экологии на современном этапе развития науки. Методология и методы в экологии.	4	6	8	18
2	Глобальное моделирование как способ экологической оценки состояния современной природной среды.	Современные глобальные модели в экологии как метод оценки состояния окружающей среды. Российский и зарубежный опыт.	4	6	8	18
3	Физико- химические основы методов экологиче- ских исследований, их общая характе- ристика	Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах. Оптические методы. Спектральные	4	6	8	18

		методы . Дистанционные методы. Хроматогра-фические методы. Электрохимические методы.				
4	Системы комплекс- ного экологическо- го мониторинга практическое занятие	Система комплексного экологического мониторинга: выделение объекта наблюдения; обследование выделенного объекта наблюдения; составление для объекта наблюдения информационной модели; планирование измерений; оценка состояния объекта наблюдения и идентификацию его информационной модели; прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения; представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя	2	6	10	18
5	Методы экологиче- ского нормирова- ния	Современная система экологического нормирования: стандартизация, лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, экологическая сертификация (обязательную или добровольную)хозяйственной и иной деятельности	2	6	10	18
6	Биологические методы оценки состояния окружающей среды.	Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи. Место биологического мониторинга в общей системе экологического мониторинга. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция. Основные объекты исследования в биомониторинге.	2	6	10	18
Итого			18	36	54	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Экология как методологическая и теоретическая база природопользования.	Экология как междисциплинарная область знаний. Роль науки в преодолении глобальных социально-экологических проблем. Прикладные аспекты экологии на современном этапе развития науки. Методология и методы в экологии.	2	-	14	16
2	Глобальное моделирование как способ экологической оценки состояния современной природной среды.	Современные глобальные модели в экологии как метод оценки состояния окружающей среды. Российский и зарубежный опыт.	2	-	14	16
3	Физико- химические основы методов экологиче- ских исследований, их общая характе- ристика	Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах. Оптические методы. Спектральные методы . Дистанционные методы. Хроматогра-фические методы. Электрохимические методы.	2	2	14	18
4	Системы комплекс- ного экологическо- го мониторинга практическое занятие	Система комплексного экологического мониторинга: выделение объекта наблюдения; обследование выделенного объекта наблюдения; составление для объекта наблюдения информационной модели; планирование измерений; оценка	-	2	16	18

		состояния объекта наблюдения и идентификацию его информационной модели; прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения; представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя				
5	Методы экологического нормирования	Современная система экологического нормирования: стандартизация, лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, экологическая сертификация (обязательную или добровольную) хозяйственной и иной деятельности	-	2	16	18
6	Биологические методы оценки состояния окружающей среды.	Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи. Место биологического мониторинга в общей системе экологического мониторинга. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция. Основные объекты исследования в биомониторинге.	-	2	16	18
Итого			6	8	90	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-5	знать теоретические основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении; методы анализа природоохранной деятельности	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь использовать теоретические знания в области учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении в практической природоохранной и производственной деятельности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	знать основные понятия об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять на практике полученные профессионально профилированные знания.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способами анализа научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач; современными методами и способами сбора, систематизации и обработки ландшафтной информации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-21	знать методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь	Решение стандартных	Выполнение работ в	Невыполнение

	пользоваться методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	практических задач	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть знаниями в области геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-5	знать теоретические основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении; методы анализа природоохранной деятельности	Тест, вопросы к зачету	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать теоретические знания в области учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении в практической природоохранной и производственной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать основные понятия об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.	Тест, вопросы к зачету	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять на практике полученные профессионально профилированные знания.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способами анализа научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач; современными методами и способами сбора, систематизации и обработки ландшафтной информации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-21	знать методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Тест, вопросы к зачету	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь пользоваться методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации			
	владеть знаниями в области геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Систему длительных наблюдений за состоянием окружающей среды и процессами, происходящими в экосистемах и биосфере, называют:

- A) мониторингом
- B) модификацией
- C) моделированием
- D) менеджментом
- E) прогнозированием

2. К невозобновимым ресурсам относятся:

- A) лесные ресурсы
- B) животный мир
- C) полезные ископаемые
- D) энергия ветра
- E) солнечная энергия

3. Увеличение концентрации какого газа приводит к усилению парникового эффекта?

- A) диоксида серы
- B) углекислого газа
- C) аммиака
- D) хлора
- E) сероводорода

4. Вещества, загрязняющие воду называют:

- A) аэрополлютантами
- B) гидрополлютантами
- C) детергентами
- D) пестицидами
- E) планктоном

5. Наиболее распространёнными химическими загрязнителями воды являются:

- A) детергенты
- B) пестициды
- C) нефть и нефтепродукты
- D) радиоактивные вещества
- E) щелочи

6. Вещества, уничтожающие озоновый слой:

- A) космические вещества
- B) пары воды
- C) пыль
- D) фреоны
- E) механические частицы

7. Какое загрязнение вызывают бактерии?

- A) тепловое
- B) химическое
- C) биологическое
- D) физическое
- E) антропогенное

8. В каком слое атмосферы находится озоновая оболочка:

- A) магнитосфера
- B) мезосфера
- C) ионосфера
- D) стратосфера
- E) тропосфера

9. Объем пресной воды в гидросфере:

- A) 17%
- B) 25%
- C) 0,5%
- D) 0,3%
- E) 3%

10. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:

- A) образовался в результате промышленного загрязнения
- B) является защищающим экраном от ультрафиолетового излучения

- С) задерживает воду
- Д) задерживает тепловое излучение Земли
- Е) способствует разрушению загрязнителей

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выпадение кислотных дождей связано с:
- А) изменением климата
 - В) повышением содержания углекислого газа
 - С) увеличением озона в атмосфере
 - Д выбросами в атмосферу диоксида серы, оксидов азота
 - Е) повышением концентрации пылевых частиц

2. Парниковый эффект, связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц вызовет:

- А) повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете
- В) уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет к похолоданию
- С) повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере
- Д) не приведет к изменениям в биосфере
- Е) приведет к деградации озонового слоя

3. Поступление в воду различных ядовитых веществ, называется:

- А) химическим загрязнением
- В) биологическим загрязнением
- С) физическим загрязнением
- Д) загрязнением сточными водами
- Е) физическим и биологическим загрязнением

4. Причины возникновения «озоновых дыр» в атмосфере:

- А) увеличение концентрации углекислого газа
- В) увеличение концентрации диоксида азота
- С) увеличение концентрации хлора и фтора
- Д) увеличение концентрации азота и углерода
- Е) увеличение концентрации аммиака

5. Оксиды азота попадают в атмосферу при:

- А) сгорании углеродистых веществ
- В) сгорании и переработке сернистых руд
- С) производстве азотных удобрений
- Д) при производстве красок, эмалей
- Е) изготовлении искусственного волокна

6. Источниками загрязнения атмосферы соединениями фтора являются:

- А) сжигание твердых отходов

- В) переработка сернистых руд
- С) производство азотных удобрений
- Д) производство красок, эмалей
- Е) изготовление искусственного волокна

7. Озоновый слой находится на высоте:

- А) 100км
- В) 200-230 км
- С) 30-300 км
- Д) 22-25 км
- Е) 10-15 км

8. В почвах, находящихся вблизи от автомобильных дорог, накапливается чаще:

- А) ртуть
- В) мышьяк
- С) свинец
- Д) медь
- Е) кадмий

9. Укажите начальный этап безводной и безотходной технологии производства:

- А) очистка сточных вод
- В) закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты
- С) механическая очистка
- Д) создание оборотного водоснабжения
- Е) химическая очистка

10. Какой способ с вредителями и болезнями растений более безопасный?

- А) химический
- В) биологический
- С) сочетание химического и агротехнического
- Д) физико-химический
- Е) химико-биологический

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Система наблюдения, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека природной среды – это....

- а) экологическое нормирование
- б) экологический мониторинг
- в) экологическое прогнозирование
- г) экологическая экспертиза

2. Слежение за природными явлениями и процессами, протекающими в естественной обстановке, без антропогенного влияния – это.....мониторинг

- а) фоновый
- б) импактный
- в) глобальный
- г) региональный

3. Слежение за антропогенными воздействиями в особо опасных зонах – это...мониторинг

- а) глобальный
- б) региональный
- в) импактный
- г) локальный

4. Слежение за развитием общемировых биосферных процессов и явлений – это ... мониторинг

- а) глобальный
- б) региональный
- в) фоновый
- г) локальный

5. Слежение за природными и антропогенными процессами и явлениями в пределах какого-то региона – этомониторинг

- а) импактный
- б) региональный
- в) фоновый
- г) локальный

6. Мониторинг в пределах небольшой территории – это ...мониторинг

- а) фоновый
- б) импактный
- в) локальный
- г) региональный

7. Основной целью озеленения санитарно-защитных зон промышленных предприятий является...

- а) создание условий для рекреации
- б) снижение ветровой эрозии почвы
- в) насыщение атмосферы фитонцидами
- г) снижение загрязнения воздуха

8. Источником сведений для составлений водного кадастра служит сеть...

- а) наблюдение постов МЧС
- б) первичных и вторичных полигонов
- в) наблюдательных гидрологических постов и режимных станций
- г) глобального слежения «GPS»

9. Охраняемые территории, где обеспечивается выполнение экологических, рекреационных, научных и хозяйственных целей называются.....парками

- а) национальными
- б) дендрологическими
- в) ботаническими
- г) зоологическими

10. Ответственность за экологическое правонарушения может быть...

- а) дисциплинарная, административная, уголовная, материальная
- б) общая, специальная, принудительная, добровольная
- в) правовая, социальная, хозяйственная, общественная
- г) первичная, вторичная, полная, частичная

11. Для нормирования содержания вредного вещества в атмосферном воздухе установлены два норматива ПДК

- а) разовая и среднесуточная
- б) однократная и годовая
- в) среднегодовая и многофакторная
- г) разовая и многократная

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Экология как междисциплинарная область знаний.
2. Роль науки в преодолении глобальных социально-экологических проблем.
3. Прикладные аспекты экологии на современном этапе развития науки.
4. Методология и методы в экологии.
5. Современные глобальные модели в экологии как метод оценки состояния окружающей среды. Российский и Зарубежный опыт.
6. Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах.
7. Оптические методы.
8. Спектральные методы.
9. Дистанционные методы.
10. Хроматографические методы.
11. Электрохимические методы.
12. Система комплексного экологического мониторинга.
13. Система экологического нормирования.
14. Стандартизация, лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды,
15. Экологическая сертификация хозяйственной и иной деятельности.
16. Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи.
17. Место биологического мониторинга в общей системе

экологического мониторинга.

18. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.

19. Основные объекты исследования в биомониторинге.

20. Понятие о методах исследований.

21. Многообразие методов исследований и их классификация по поставленным целям, средствам получения информации, характеру наблюдений, уровню познания, приемам обработки информации.

22. Основные группы методов, используемые в географии и экологии: а) непосредственные наблюдения (контактные и дистанционные); б) эксперименты в полевых условиях и в лаборатории; в) моделирование.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам и вопросам к зачету.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если выполнение - менее 70%.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если выполнение -70% - 100%.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Экология как методологическая и теоретическая база природопользования.	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.
2	Глобальное моделирование как способ экологической оценки состояния современной природной среды.	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.
3	Физико-химические основы методов экологических исследований, их общая характеристика	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.
4	Системы комплексного экологического мониторинга практическое занятие	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.
5	Методы экологического нормирования	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.
6	Биологические методы оценки состояния окружающей среды.	ОПК-5, ПК-14, ПК -21	Тест, вопросы к зачету.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Почекаева, Е. И. Окружающая среда и человек : учебное пособие / Е.И. Почекаева. - Ростов на Дону : Феникс, 2012. - 576 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-18876-7.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271506>

2. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник. - 3-е изд. - Москва : Логос, 2011. - 518 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-552-7.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785>

3. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : Учебное пособие / Шамраев А. В. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 141 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/24348>

Дополнительная литература

1. Вартанов А. З., Рубан А. Д., Шкуратник В. Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг - М.: Горная книга, 2009.

2. Корытный, Леонид Маркусович. Экологические основы природопользования : Учебное пособие Для СПО / Корытный Л. М., Потапова Е. В. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. -

374. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10303-8 : 709.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442487>

3. Гурова, Татьяна Федоровна. Экология и рациональное природопользование : Учебник и практикум Для СПО / Гурова Т. Ф., Назаренко Л. В. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 188. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09485-5 : 499.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437568>

4. Астафьева, Ольга Евгеньевна. Экологические основы природопользования : Учебник Для СПО / Астафьева О. Е., Авраменко А. А., Питрюк А. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 354. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10302-1 : 839.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442489>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Информационные системы:

1. Библиотека ГОСТов и стандартов [Официальный сайт]. — URL: <http://www.libgost.ru/>
2. Экологический портал России и стран СНГ [Электронный ресурс]. – URL: <http://ecologysite.ru/>
3. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecology-portal.ru/>
4. Информационно-аналитический сайт по экологическому праву [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecologylaw.ru/>
5. Экология. Все об экологии. Информация по всем вопросам экологии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecocommunity.ru/>
6. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://biodat.ru/>
7. Экология и жизнь. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ecolife.ru/index.shtml>
8. Деловой экологический журнал [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ecomagazine.ru/>

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет программ семейства MS Office;
- Пакет офисных программ OpenOffice;
- Программный комплекс "Эколог".

Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: <http://eios.vorstu.ru/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном. Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине - аудитории, оснащенные презентационным оборудованием.

2. Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием.

3. Компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением.

4. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет". Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы научных исследований в экологии» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков экологических исследований. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	<ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	