

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

А. В. Димов

«24» апреля 2024 г.

## 2.1.3 Экология (технические науки) рабочая программа дисциплины

Область науки – 1. Естественные науки

Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки

Научная специальность – 1.5.15.- Экология

Наименование отрасли науки – Технические

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану– 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах:  
зачет 4

### Распределение часов дисциплин по курсам

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
– лекции	64	64
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<b>Зачет</b>		
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20.10.2021г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Положением, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «О подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.02.2023 № 118 «О внесении изменений в федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951» и на основании учебного плана по научной специальности 1.5.15. – Экология (технические науки).

Программу составил: д.т.н., профессор

Руш Е.А.

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность»,

протокол от «18» апреля 2024 г. № 9

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели освоения дисциплины

- |     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целями освоения дисциплины «Экология (технические науки)» является формирование системы базовых знаний и навыков в области экологии и геоэкологии для проведения научных исследований. Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и принципов нормирования антропогенных и техногенных нагрузок формирование навыков ведения самостоятельной научной работы по научной специальности 1.5.15. Экология (технические науки) с учетом междисциплинарного характера экологических исследований |
|-----|--|

### 1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- |     |  |
|-----|--|
| 1.2 | <p>Задачами дисциплины является:-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретение теоретических знаний о строении, функционировании и развитии геосфер Земли;</li> <li>- о природно-ресурсном потенциале и современных экологических проблемах локального, регионального и глобального уровней;</li> <li>- освоение различных методов анализа и обработки данных; проведения экологического мониторинга; процедур оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы</li> </ul> |
|-----|--|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

### 2.1. Требования к предварительной подготовке аспиранта:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Для успешного освоения дисциплины аспирант должен:<br>- знать принципы поиска научно-технической информации; |
| 2 | - уметь обобщать и анализировать научные решения в области экологии и сопряженных отраслей науки;            |
| 3 | - владеть средствами вычислительной техники и научных библиотек;   |

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | 1.1.1(Н) Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук к защите |
|---|--|

## 3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ АСПИРАНТ ДОЛЖЕН

### Знать:

- |    |  |
|----|--|
| 1  | – нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды;   |
| 2  | - общие принципы и подходы к решению задач управления природопользованием, технологическими процессами, направленными на защиту объектов окружающей среды от техногенного загрязнения;   |
| 3  | –основы регулирования качества состояния окружающей среды;   |
| 4  | - основные принципы рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли.   |
| 5  | - методы рекультивации земель, методы ресурсосбережения, утилизации отходов производства и потребления, возникающих в результате хозяйственной деятельности;   |
| 6  | – способы составления математических моделей управления природно-техногенными системами;   |
| 7  | – методы системного анализа и системного подхода при математическом и имитационном моделировании экологических процессов;  |
| 8  | –принципы разработки технических средств, технологий и сооружений, предназначенных для локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности; |
| 9  | – методы обоснования государственного нормирования и стандартов в области природопользования;  |
| 10 | – методы оценки техногенных рисков;  |

### Уметь:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | – проводить экологические исследования с применением современных информационных технологий;   |
| 2 | – выбирать методы изучения динамики, механизмов, факторов и закономерностей развития опасных природных и техногенных процессов, прогнозов их развития, оценки опасности и риска, управления риском; |
| 3 | – составлять математические модели экологических процессов;   |
| 4 | разрабатывать мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов природного и техногенного характера, средства и методы инженерной защиты территорий от загрязнения;                    |
| 5 | –определять индикаторы изменения природной среды под влиянием техногенеза;  |

6	– применять современные методы экологического мониторинга и аналитического контроля за состоянием объектов окружающей среды;
7	– использовать методы экологической оценки территории для определения уровней техногенной нагрузки;
8	- проводить процедуру оценки воздействия на окружающую среду объектов хозяйственной деятельности.
<b>Владеть:</b>	
1	– современными методами инженерной защиты объектов окружающей среды от загрязнения;
2	– инструментальными средствами измерений качественных и количественных характеристик объектов окружающей среды;
3	–методами индикации природной среды под влиянием техногенеза;
4	– принципами составления математических моделей экологических процессов;
5	– методами системного анализа и системного подхода при выполнении комплексных экологических исследований;
6	- методологическими основами оценки экологических рисков.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Экология как наука. Междисциплинарный, системный подход к проблемам экологии.</b>			
1.1	Экология как наука. Междисциплинарный, системный подход к проблемам экологии. Основные понятия научной дисциплины. Устойчивость природных систем, принципы и методы её оценки, к различным типам техногенного воздействия.  Техногенные системы: принципы их классификации. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках, концепции устойчивого развития. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях. Международные экологические конвенции. Современный экологический кризис. (лекции)	4	10	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1
1.2	Выполнение самостоятельной работы по тематике раздела 1 дисциплины. /Ср/	4	22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1
	<b>Раздел 2. Атмосфера. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля.</b>			
2.1	Атмосфера. Основные особенности атмосферы, её роль в динамической системе Земля. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии, приспособления и управления; международная конвенция по изменению климата. (Лекции)	4	10	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1
2.2	Выполнение самостоятельной работы (индивидуальных домашних заданий) по тематике раздела 2 дисциплины./Ср/	4	22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1

	<b>Раздел 3. Гидросфера. Основные особенности гидросферы.</b>			
3.1	Гидросфера. Основные особенности гидросферы. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании экосферы. Природные воды - индикатор и интегратор процессов в бассейне. Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Математическое моделирование функционирования водных экосистем и оценка их степени устойчивости. Водные ресурсы. Основные проблемы качества воды (загрязнения патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, повышения минерализации и стока наносов): состояние и тенденции, факторы, управление. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы. (Лекции)	4	13	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
3.2	Выполнение самостоятельной работы (ИДЗ) по тематике раздела 3 дисциплины/Ср/	4		Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
	<b>Раздел 4. Литосфера. Основные особенности литосферы.</b>			
4.1	Литосфера. Основные особенности литосферы. Ресурсные, геодинамические, геохимические экологические функции литосферы. Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и её устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения её экологических функций. Биосфера. "Учение о биосфере" как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Эмпирические обобщения В. И. Вернадского и основные положения учения. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов. Экологические факторы здоровья населения. Окружающая среда и здоровье населения. Система понятий об экологии человека. (Лекции)	4	14	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
4.2	Выполнение ИДЗ по тематике раздела 4 дисциплины/Ср/	4	22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
	<b>Раздел 5. Мониторинг окружающей среды и оценка воздействия на окружающую среду</b>			

5.1	<p>Мониторинг окружающей среды. Методологические основы экологического мониторинга. Системы мониторинга: детальные, локальные, региональные, национальные (глобальные). Экологический мониторинг. Его значение и содержание. Роль и место экологического мониторинга в исследовании взаимодействия природной среды и ее элементов с техносферой. Автоматизированная информационная система мониторинга. Локальные и региональные информационные сети. Базы данных. Критерии оценки состояния среды. Представление о качестве природной среды. Нормирование качества окружающей среды. Покомпонентные и комплексные критерии оценки состояния природной среды. Загрязняющие вещества и их свойства в окружающей среде. Пороговая и беспороговая концентрация загрязняющих веществ. Санитарно-гигиенические и экологические принципы установления величин предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ. Особенности дистанционного потока информации. Геоинформационные системы (ГИС) как средство управления окружающей средой. ГИС и автоматизированная обработка аэро- и космических снимков. (Лекции)</p>	4	17	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
5.2	<p>ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) и государственная экологическая экспертиза. Основные понятия, цель, задачи, принципы применения ОВОС как структурированного процесса по учету экологических требований в системе принятия решений. Процесс ОВОС - порядок проведения. Ландшафтно-геохимические основы выполнения ОВОС. Основные понятия, цели, задачи и объекты экологической экспертизы. Типология экспертируемых объектов. Особенности экологической экспертизы в современной экономической ситуации страны. Система органов государственной экологической экспертизы. Экологический риск. Основные понятия, определения, термины. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка. Прогноз. Стоимостная оценка риска. Зоны экологического риска. Общегосударственная система наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Оптимизация методов наблюдений: частота, пространственная дискретность, точность. Оценка глобальных антропогенных изменений природной среды. (Лекции)</p>	4		Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2
5.3	Выполнение ИДЗ по тематике раздела 5 дисциплины/Ср	4	22	
4.1	Подготовка к промежуточной аттестации - зачету /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины, и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной аспиранту через его личный кабинет

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Учебная литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Колич-
Л1.1	Ветошкин А.Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие : В 2-х частях / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп.	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия,	100% online
Л1.2	Мананков А.Г.	Геоэкология. Промышленная экология. – Изд–во Том. гос. архит.– строит. ун–та, 2010. – 204 с.	Томск: ТГАСУ, 2010	100% online
Л1.3	Короновский Н.В., Брянцева Г.В., Ясаманов Н.А	Геоэкология. Учеб. пособие. - М.: Академия, 2011. 384 с.	М.: Академия, 2011	100% online
Л1.4	Голицин А.Н.	Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. – М.: ОНИКС, 2007. – 336 с.	М.: ОНИКС, 2007.	100% online
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Дьяконов К.Н., Дончева А.В.	Экологическое проектирование и экспертиза. – 384с.	М.: Аспект–Пресс, 2005. – 384 с.	100% online
Л2.2	Таловская А.В	. Оценка воздействия на компоненты природной среды. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Таловская А.В., Жорняк Л.В., Язиков Е.Г.– Электрон. текстовые данные.– Томск: Томский политехнический университет, 2014.– 87 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34695">http://www.iprbookshop.ru/34695</a> .– ЭБС «IPRbooks»	Томск: Томский политехнический университет, 2014.	100% online
<b>6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
6.1.4.1	Тарасова Н.П.	Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н.П. Тарасова, Б. В. Ермоленко, В. А. Зайцев, С. В. Макаров.– Эл. изд.– 230 с.	М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.	100% online
6.1.4.2	Вальков В.А., Головатюк В.А., Кочергин В.И., Щукин С.Г.	Основы научных исследований и патентование: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=230540&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=230540&amp;sr=1</a>	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет.	100% online
6.1.4.3	Смуров А.В.	Наука о Земле: геоэкология: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010. 564 с.	М.: КДУ, 2010	100% online
6.1.4.4	Ягодин Г.А.	Устойчивое развитие. Человек и биосфера [Электронный ресурс]/ Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е.– Электрон. текстовые данные.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.– 110 с.– Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26074">http://www.iprbookshop.ru/26074</a> .– ЭБС «IPRbooks»	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.	100% online
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	<a href="http://s21.ozersk.chel.fcior.edu.ru/nd/poisk/trebov_nir.htm">http://s21.ozersk.chel.fcior.edu.ru/nd/poisk/trebov_nir.htm</a>			
Э2	<a href="http://www.spsl.nsc.ru/nauchnaya-rabota/dissertacionnyj-sovet/rekomenduemaya-literatura/">http://www.spsl.nsc.ru/nauchnaya-rabota/dissertacionnyj-sovet/rekomenduemaya-literatura/</a>			
Э3	Научная электронная библиотека (www.eLibrary.ru) Лицензионный договор №SIO-1098/2017 от 19.06.2017			
Э4	WebofScience (www.webofscience.com) Сублицензионный договор (ФГБУ ГПНТБ России) №WoS/616 от			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения</b>				
<b>6.3.1. Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49379844, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, Лицензия № 48288083, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; Office Professional 2019 - Соглашение № V0709762, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд;			
<b>6.3.2. Перечень специализированного программного обеспечения</b>				

6.3.2.1	Специализированное программное обеспечение не требуется
<b>6.3.3. Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Электронно-библиотечная система Издательства Лань, 2015
6.3.3.2р	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
<b>6.3.4. Перечень правовых и нормативных документов</b>	
6.3.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Учебная аудитория Д-408.
4	Помещения для самостоятельной работы аспирантов оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы аспирантов: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники Д-315, А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. Д-408, Д- 410
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности аспиранта
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Самостоятельная работа	Это планируемая работа аспирантов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной аспиранту его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
2.1.3 Экология (технические науки)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**2.1.3. Экология (технические науки)**

## 1. Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел дисциплины)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	Текущий контроль	Раздел 1. Экология как наука. Междисциплинарный, системный подход к проблемам экологии	Конспект лекций (письменно) + конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала
2	Текущий контроль	Раздел 2. Атмосфера. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля	Конспект лекций (письменно) + конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала
3	Текущий контроль	Раздел 3. Гидросфера. Основные особенности гидросферы	Конспект лекций (письменно) + конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала
4	Текущий контроль	Раздел 4. Литосфера. Основные особенности литосферы	Конспект лекций (письменно) + конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала
5	Текущий контроль	Раздел 5. Мониторинг окружающей среды и оценка воздействия на окружающую среду	Конспект лекций (письменно) + конспект (письменно) самостоятельно изученного теоретического материала
6	Промежуточная аттестация	Все разделы	Зачет (Устно)

## 2. Описание показателей и критериев оценивания качества освоения дисциплины

### Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Конспект лекций (письменно)	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность аспиранта к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений аспирантов-обучающихся	Темы лекций предлагаются аспирантам в начале изучения дисциплины.
<b>Промежуточная аттестация</b>			
2	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения аспиранта по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Вопросы к зачету и тестовые задания представлены в ФОС п.3

### Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные

	формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### **Критерии формирования оценок на зачете по дисциплине**

1	оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если им представлены все конспекты лекций, а также представлены материалы самостоятельного изучения заданных тем, успешно пройдены все этапы текущего контроля
2	оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля

### **3. Типовые материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Перечень типовых вопросов к зачету по дисциплине**

К разделу 1:

1. Экология как наука. Междисциплинарный, системный подход к проблемам экологии. Основные понятия научной дисциплины.
2. Устойчивость природных систем, принципы и методы её оценки, к различным типам техногенного воздействия.
3. Техногенные системы: принципы их классификации. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
4. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях.
5. Международные экологические конвенции. Современный экологический кризис.

К разделу 2:

1. Атмосфера. Основные особенности атмосферы, её роль в динамической системе Земля.
2. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия.
3. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
4. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России.
5. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии, приспособления и управления; международная конвенция по изменению климата.

6. К разделу 3:

1. Гидросфера. Основные особенности гидросферы.
2. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании экосферы.
3. Природные воды - индикатор и интегратор процессов в бассейне.
4. Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем.
5. Математическое моделирование функционирования водных экосистем и оценка их степени устойчивости.
6. Водные ресурсы. Основные проблемы качества воды (загрязнения патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, повышения минерализации и стока

наносов): состояние и тенденции, факторы, управление. Точечное и рассеянное загрязнение.

К разделу 4:

1. Литосфера. Основные особенности литосферы.
2. Ресурсные, геодинамические, геохимические экологические функции литосферы.
3. Основные типы техногенных воздействий на литосферу.
4. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и её устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия.
5. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения её экологических функций.
6. Биосфера. "Учение о биосфере" как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Эмпирические обобщения В. И. Вернадского и основные положения учения.
7. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов.
8. Экологические факторы здоровья населения.
9. Окружающая среда и здоровье населения. Система понятий об экологии человека.

К разделу 5:

1. ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) и государственная экологическая экспертиза. Основные понятия, цель, задачи, принципы применения ОВОС как структурированного процесса по учету экологических требований в системе принятия решений.
2. Процесс ОВОС - порядок проведения.
3. Ландшафтно-геохимические основы выполнения ОВОС.
4. Основные понятия, цели, задачи и объекты экологической экспертизы. Типология экспертируемых объектов.
5. Особенности экологической экспертизы в современной экономической ситуации страны. Система органов государственной экологической экспертизы.
6. Экологический риск. Основные понятия, определения, термины. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка. Прогноз. Стоимостная оценка риска. Зоны экологического риска.
7. Общегосударственная система наблюдений и контроля за состоянием природной среды.
8. Оптимизация методов наблюдений: частота, пространственная дискретность, точность. Оценка глобальных антропогенных изменений природной среды.
9. Мониторинг окружающей среды. Методологические основы экологического мониторинга.
10. Системы мониторинга: детальные, локальные, региональные, национальные (глобальные).
11. Экологический мониторинг. Его значение и содержание. Роль и место экологического мониторинга в исследовании взаимодействия природной среды и ее элементов с техносферой.
12. Автоматизированная информационная система мониторинга. Локальные и региональные информационные сети. Базы данных.
13. Критерии оценки состояния среды. Представление о качестве природной среды. Нормирование качества окружающей среды. Покомпонентные и комплексные критерии оценки состояния природной среды.
14. Загрязняющие вещества и их свойства в окружающей среде. Пороговая и беспороговая концентрация загрязняющих веществ.
15. Санитарно-гигиенические и экологические принципы установления величин предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ.
16. Особенности дистанционного потока информации. Геоинформационные системы (ГИС) как средство управления окружающей средой. ГИС и автоматизированная обработка аэро- и космических снимков.

#### **4.Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения аспирантов тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной аспиранту через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков:  
– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний.

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками деятельности аспирантов при освоении дисциплины.

#### **Шкала и критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.