

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.02.2025 14:50:45

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 Экология

Научная специальность – 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 1 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

И.В. Бычков

« 27 » 06 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)\*

### 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность – 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения

очная

Челябинск, 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет экологии

Кафедра геоэкологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 Экология

Научная специальность – 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 2 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Программа по дисциплине «2.1.1.2 Экология» составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.15. Экология и федеральными государственными требованиями (уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Разработчики программы:

Доцент кафедры геоэкологии

и природопользования, к.э.н., доцент \_\_\_\_\_

Д.Ю. Двинин

Программа одобрена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования от «17» мая 2024 г., протокол № 9.

Программа утверждена на заседании Ученого совета факультета экологии факультета/института от «24» 05 2024 г., протокол № 9.

Согласовано

И.о. декана факультета экологии

К.А. Корляков

И.о. заведующего кафедрой  
геоэкологии и природопользования

Д.Ю. Двинин

Заведующий отделом аспирантуры  
и докторантуры

Н.В. Бочкарева

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 3 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Аннотация программы:** Дисциплина «Экология» относится к программам по подготовке к кандидатским экзаменам.

Программа состоит из 23 разделов.

1. Предмет, методы и задачи экологии.
2. Структура биосферы и экосферы.
3. Структура атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические циклы Земли.
4. Живые системы.
5. Клетка как саморегулирующая система.
6. Организм как дискретная самоорганизующаяся система.
7. Метаболизм. Гомеостаз. Адаптация организмов.
8. Взаимодействие организма и среды обитания.
9. Популяция, сообщества экосистемы.
10. Учение о биосфере В.И. Вернадского.
11. Этапы эволюции биосферы. Представление об экосфере.
12. Экология и здоровье человека.
13. Экология человечества.
14. Глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального природопользования.
15. Природные ресурсы, их классификация.
16. Урбанизация и ее влияние на биосферу.
17. Сохранение генофонда населения и планеты.
18. Экобиозащитная техника и технологии. Системы защиты атмосферы.
19. Системы защиты гидросферы.
20. Системы защиты среды обитания от энергетических воздействий.
21. Сбор, обезвреживание, переработка и захоронение отходов.
22. Экономико-правовые основы природопользования.
23. Модели мировой динамики.

В программе прописаны цели и задачи освоения дисциплины, информация о месте дисциплины в структуре образовательной программы, содержит требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося, необходимым при выполнении научно-исследовательской работы и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, а также требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В программе представлены содержание и структура дисциплины, образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины. В программе прописаны оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 4 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

**Цели дисциплины:** формирование у аспирантов способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность, способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, которые будут способствовать устойчивому развитию биосферы.

### **Задачи:**

- изучить теоретические основы общей экологии в глобальном масштабе, где окружающая среда (биосфера) будет рассмотрена как целостная и сбалансированная система в ее взаимодействии с литосферой, гидросферой, атмосферой и с глобальными проблемами экологии (глобальное опустынивание, загрязнение Мирового океана, «парниковый эффект», нарушение озонового слоя атмосферы);

- сформировать умение прогнозировать и оценивать возможные отрицательные последствия в окружающей среде под влиянием деятельности человека; улучшать качество окружающей природной среды.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология» является обязательной. Преподавание дисциплины осуществляется на втором курсе (4 семестр). Общая трудоемкость дисциплины, в том числе и промежуточная аттестация, составляет 3 зачетных единиц/108 часов, из них контактная работа с преподавателем составляет – 0,33 зачетных единиц/12 часов (практические – 12 часов), самостоятельная работа – 2,45 зачетных единиц/88 часов, контроль – 0,22 зачетных единиц/8 часов.

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся должен обладать базовой теоретической подготовкой в области физики, химии, математики, биологии, экологии, биогеоценологии, географии, почвоведения, геологии, геоэкологии, информатики, биологической статистики.

Дисциплина «Экология» призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для подготовки к кандидатскому экзамену, выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации (научная специальность 1.5.15. Экология).



**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 5 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося, необходимые при изучении дисциплины**

<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
основные методы научно-исследовательской деятельности по экологии	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач по экологии	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования по экологии
фундаментальные разделы экологии	получать научные результаты по экологии	методами получения исследовательских результатов по экологии
методологию исследований и их применение в научно-исследовательской деятельности.	использовать методы и методики в научно-исследовательской деятельности.	методологией исследований и способностью к освоению новых методов и методик и их применению в научно-исследовательской деятельности.

**3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	
знать	основные законы экологии и природопользования, сформулированные на основе экоцентрического подхода к пониманию взаимоотношений общества и природы; принципы устойчивого развития региона в соответствии с общемировыми критериями; масштабы воздействий человечества и мирового хозяйства на окружающую среду и последствия этих воздействий; важнейшие мероприятия, способствующие улучшению экологической обстановки в соответствии с геосистемным подходом; современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической и экологической информации; законы, нормативные акты, правоустанавливающие документы и др. в области обеспечения экологической безопасности.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 6 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	приоритетные направления в области экологизации экономики, образования, культуры
уметь	определять проблемы, задачи и методы исследований в области экологии; получать новую информацию на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; проводить собственные исследования отраслевых, региональных, национальных и глобальных экологических проблем и разрабатывать рекомендации по их разрешению; оценивать состояние, пределы устойчивости природных комплексов и давать прогноз их развития; оценивать состояние здоровья населения по статистическим отчетным данным; проводить оценку воздействия хозяйственных объектов на окружающую среду; организовывать работу в системе непрерывного экологического мониторинга и контроля качества среды; выявлять проблемы в области охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по сохранению природной среды
владеть	методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения данных и выявления закономерностей; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, работы с электронными ресурсами, включая ресурсы Интернет; основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры, вычислительных комплексов, применяемых в области экологического мониторинга; методами системного анализа информации о состоянии геосистем, принципами формирования банков эколого-экономической информации для обеспечения экологической безопасности на предприятии, в региональном масштабе; 5.методами оценки экологических рисков при соответствующих факторах техногенного и иного воздействия и степени напряженности экологической ситуации

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 7 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Вид работы	Семестр				Всего
	1	2	3	4	
Общая трудоёмкость, акад. часов	-	-	-	108	108
Контактная работа:	-	-	-	12	12
Лекции, акад. часов	-	-	-	-	-
Практические (семинары), акад. часов	-	-	-	12	12
Лабораторные работы, акад. часов	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, акад. часов	-	-	-	88	88
Контроль	-	-	-	8	8
Вид контроля (зачёт, экзамен)	-	-	-	канд. экзамен	

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

№ ра з де ла	Наименование раздела	Количество часов					Самостоя тельная работа	Форма текущего контро ля
		Всего	Контактная работа					
			Лек ции	Практиче ские, семинары	Лаб. работы	Контро ль		
1	Предмет, методы и задачи экологии.	15		2			13	Собеседо вание на зачете
2	Структура биосферы и экосферы. Структура атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические циклы Земли.	15		2			13	Собеседо вание на зачете
3	Живые системы. Клетка как саморегулирующая система.	15		2			13	Собеседо вание на зачете
4	Экобиозащитная техника и технологии.	15		2			13	Собеседо вание на зачете



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 8 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	Системы защиты атмосферы, гидросферы, почвы.							
5	Учение о биосфере В.И. Вернадского. Этапы эволюции биосферы. Представление об экосфере.	14		2			12	Собеседование на зачете
6	Экономико-правовые основы природопользования	14		2			12	Собеседование на зачете
7	Реферат по диссертационному исследованию	12					12	Собеседование на зачете
8	Контроль	8				8		Кандидат. экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>12</b>		<b>8</b>	<b>88</b>	

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела*
1	<b>Предмет, методы и задачи экологии.</b>	Современная макроэкология как междисциплинарная область знаний о взаимодействии многокомпонентных живых систем, включая человека и человечество как биологический вид и социум с естественными и искусственными факторами среды. Центральный объект макроэкологии – эколого-экономическая система. Структура современной экологии. Общая экология, биоэкология, геоэкология, экология человека, прикладная экология. Экологическое мировоззрение. Методы экологических исследований. Экологические кризисы в истории цивилизации. Современные глобальные экологические проблемы.
2	<b>Структура биосферы и экосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические</b>	Положение Земли в Солнечной системе. Строение Земли. Образование и взаимодействие оболочек (геосфер). Физическое поле Земли. Структура и граница биосферы. Роль биотических факторов в формировании современного облика Земли. Геофизические условия Жизни. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах. Биогенный круговорот и его энергетическое обеспечение. Атмосфера, ее строение, динамика. Изменение газового состава



**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 9 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<b>циклы Земли.</b>	атмосферы в ходе эволюции Земли. Современный состав атмосферы. Гидросфера. Подземные, континентальные воды. Мировой океан. Зоны Мирового океана. Литосфера. Строение литосферы и происхождение почв. Почвенные горизонты. Космические циклы, солнечная активность и биосфера. Климат. Ландшафтные зоны Земли.
3	<b>Живые системы. Клетка как саморегулирующая система.</b>	Определение понятий. Единство и многообразие структурной и биохимической организации живого. Основные признаки, свойства и функции живых систем. Энергия и информация; контур регуляции, обратные связи. Уровни организации живых систем. Основные элементы, типы связей, системообразующие факторы. Клетки как трансформаторы энергии. Типология клеток по структуре и обменным процессам. Клетка как динамическая саморегулирующая система.
4	<b>Экобиозащитная техника и технологии. Системы защиты атмосферы, гидросферы, почвы.</b>	Классификация методов и аппаратов пылеулавливания газовых выбросов. Очистка газов в пылесадительных камерах и аппаратах сухой инерционной очистки. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Пылесадительные камеры. Центробежные пылеуловители. Циклоны, мультициклоны. Очистка газов фильтрованием. Пылеуловители мокрого типа, скрубберы, эжекторные скрубберы. Электрическая очистка газов. Электрофильтры. Методы и средства очистки от газообразных примесей: адсорбционная очистка, ионообменная очистка, физико-химическая, термическая, каталитическая нейтрализация газов. Рассеивание выбросов в атмосфере. Классификация методов защиты и их основные характеристики. Механическая очистка сточных вод от нерастворимых примесей. Физико-химическая очистка от нерастворимых и растворимых примесей. Коагуляция, флотация, флокуляция. Реагентная, электрохимическая, ионообменная очистки. Биотехнологические методы очистки сточных вод. Аэробная, анаэробная очистка (аэротенки, окситенки, биофильтры, метатенки), очистка в биопрудах с микроводорослями и высшей водной растительностью, ферментные методы очистки. Выпуск и разбавление. Обработка осадков сточных вод.
5	<b>Учение о биосфере В.И. Вернадского. Этапы эволюции биосферы.</b>	Понятие о живом и косном веществе. Свойства живого вещества. Функции живого в биосфере. Происхождение и биотическая регуляция современных сред жизни – почвенной, воздушной, водной. Биогеохимические циклы. Трансформация энергии, газообмен в атмосфере. Процессы самоочищения.

 <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 10 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	<b>Представление об экосфере.</b>	Энергетический баланс биосферы. Биосфера как целостная глобальная экосистема. Космические факторы и регуляция биосферных процессов. Основные этапы эволюции биосферы. Кризисы и катастрофы в истории Земли. Техносфера. Социосфера Устойчивость и емкость биосферы, ресурсы биосферы и их современное состояние. Моделирование экосистем и биосферы. Мониторинг.
6	<b>Экономико-правовые основы природопользования.</b>	Эколого-экономическая сбалансированность регионов как государственная задача. ВВП и экологические факторы. Экономические механизмы стимулирования природоохранной деятельности (природные кадастры, плата за землю, недра, водные ресурсы и т.д.). Экологическое страхование. Оценка экономических ущербов от загрязнения. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (ОВОС, экоаудит), экологический менеджмент предприятия, экологическое обучение и аттестация производственного персонала. Экологическое право России и международные соглашения об охране биосферы. Профессиональная ответственность.

\*Содержание разделов составлено в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.15. Экология.

## 5. Образовательные технологии

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- интерактивные технологии;
- применение новых методов обучения, связанных с использованием возможностей виртуальной информационной среды (мультимедийные технологии).

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по научной специальности 1.5.15. Экология (направленность (профиль) – Экология) программа дисциплины «Экология» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 11 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;

- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспиранта и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения экологии в общеобразовательном и профессиональном плане; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экология»

№	Контролируемые разделы дисциплины	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	Предмет, методы и задачи экологии.	знать: предмет, методы и задачи экологии; уметь: использовать знания по экологии и методы экологии; владеть: способностью к освоению новых методов и методик и их применению в научно-исследовательской деятельности	Собеседование на зачете
2	Структура биосферы и экосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические циклы Земли.	знать: иметь представления о структуре биосферы и экосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы; космических циклах Земли; уметь: применять о структуре биосферы и экосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы; космических циклах Земли; владеть: способностью применять о структуре биосферы и экосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы; космических циклах Земли	Собеседование на зачете
3	Живые системы. Клетка как саморегулирующая	знать: понятие и свойства живых систем.; иметь представление о клетке как саморегулирующей системе;	Собеседование на зачете



**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 12 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	система.	уметь: применять понятия и знания о свойствах живых систем, знания о клетке как саморегулирующей системе;  владеть: понятиями и знаниями о свойствах живых систем, знаниями о клетке как саморегулирующей системе	
4	Экобиозащитная техника и технологии. Системы защиты атмосферы, гидросферы, почвы.	знать: экобиозащитные техники и технологии; системы защиты атмосферы, гидросферы, почвы; уметь: применять знания о экобиозащитных техниках и технологиях, системах защиты атмосферы, гидросферы, почвы; владеть: способностью применять знания о экобиозащитных техниках и технологиях, системах защиты атмосферы, гидросферы, почвы	Собеседование на зачете
5	Учение о биосфере В.И. Вернадского. Этапы эволюции биосферы. Представление об экосфере.	знать: учение о биосфере В.И. Вернадского; этапы эволюции биосферы; представление об экосфере; уметь: применять знания об учении о биосфере В.И. Вернадского, этапах эволюции биосферы и экосфере; владеть: способностью применять знания об учении о биосфере В.И. Вернадского, этапах эволюции биосферы и экосфере	Собеседование на зачете
6	Экономико-правовые основы природопользования.	знать: экономико-правовые основы природопользования; уметь: применять знания об экономико-правовых основах природопользования; владеть: способностью применять знания об экономико-правовых основах природопользования	Собеседование на зачете

## 6. 2. Оценочные средства

### *Текущий контроль*

Задание: подготовить ответы к собеседованию по темам:

Структура биосферы и экосферы.

Структура атмосферы, гидросферы, литосферы. Космические циклы Земли.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 13 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Клетка как саморегулирующая система.  
 Популяция, сообщества экосистемы.  
 Этапы эволюции биосферы. Представление об экосфере.  
 Экология и здоровье человека.  
 Экология человечества.  
 Природные ресурсы, их классификация.  
 Урбанизация и ее влияние на биосферу.  
 Системы защиты гидросферы.  
 Системы защиты среды обитания от энергетических воздействий.  
 Сбор, обезвреживание, переработка и захоронение отходов.  
 Модели мировой динамики.

### *Промежуточная аттестация*

**Вопросы** к экзамену формируются в соответствии с программой кандидатского экзамена и паспортом научной специальности 1.5.15. Экология.

**Реферат** (на экзамене проводится собеседование и выставляется оценка) пишется в соответствии с общими требованиями к реферативным работам, представляет собой обзор мнений, точек зрения, научных положений по тематике диссертации.

### *Вопросы к кандидатскому экзамену*

№ п/п	Вопрос
1	Структура современной экологии. Общая экология, биоэкология, геоэкология, экология человека, прикладная экология. Экологическое мировоззрение. Методы экологических исследований. Экологические кризисы в истории цивилизации. Современные глобальные экологические проблемы.
2	Структура и граница биосферы. Роль биотических факторов в формировании современного облика Земли. Геофизические условия Жизни. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах. Биогенный круговорот и его энергетическое обеспечение.
3	Современный состав атмосферы. Гидросфера. Подземные, континентальные воды. Мировой океан. Зоны Мирового океана. Литосфера. Строение литосферы и происхождение почв. Почвенные горизонты. Космические циклы, солнечная активность и биосфера. Климат. Ландшафтные зоны Земли.
4	Основные признаки, свойства и функции живых систем. Энергия и информация; контур регуляции, обратные связи. Уровни организации живых



**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 14 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	систем. Основные элементы, типы связей, системообразующие факторы.
5	Клетки как трансформаторы энергии. Типология клеток по структуре и обменным процессам.
6	Основные группы гетеротрофов. Трофические отношения между организмами: Продуценты, консументы, редуценты.
7	Информационные процессы в организмах. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития. Энергетика и рост организма.
8	Представление о физико-химической среде обитания организмов. Информационная, минимальная, физиологическая, экологическая среда. Абиотический и биотический факторы среды. Условия и ресурсы среды.
9	Экологическая валентность. Толерантность и резистентность. Лимитирующие факторы. Правило минимума Либиха, правило взаимодействия факторов, закон толерантности Шелфорда. Закономерности адаптации организмов к среде обитания.
10	Правило Тинемана. Энергетика и рост. Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды. Стресс как экологический фактор.
11	Характеристика популяций, популяционные законы. Популяционный гомеостаз. Взаимодействие популяций. Экологическая ниша. Регуляция численности популяций. Средства коммуникации в популяциях животных. Типы экологических стратегий. Сообщества. Концепция экосистемы (А. Тенсли). Взаимодействие живого и неживого вещества в экосистемах. Энергетика экосистем. Основные характеристики экосистем, видовая структура: виды-доминанты, индикаторы, эдификаторы.
12	Гомеостаз и условия устойчивости, емкость экосистем. Основные типы экосистем Земли. Биомы. Представление о гомеостазе экосистем. Природные и природно-антропогенные экосистемы. Агрэкоэкосистемы. Урбэкоэкосистемы.
13	Понятие о живом и косном веществе. Свойства живого вещества. Функции живого в биосфере. Происхождение и биотическая регуляция современных сред жизни – почвенной, воздушной, водной. Биогеохимические циклы. Трансформация энергии, газообмен в атмосфере. Процессы самоочищения. Энергетический баланс биосферы. Биосфера как целостная глобальная экосистема.
14	Устойчивость и емкость биосферы, ресурсы биосферы и их современное состояние. Моделирование экосистем и биосферы. Мониторинг.
15	Человек как биологический вид. Экологическая ниша человека, положение в трофических цепях. Гомеостатическая регуляция. Адаптация и ее генетические пределы. Высшая нервная деятельность, эндокринная и иммунная системы. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экотипы.
16	Экопатологии. Условия воспроизведения здорового потомства. Онтогенез человека и его критические периоды. Мутагенные и тератогенные факторы среды. Жизнь в агро-, урбэкоэкосистемах. Жизнь в экстремальных условиях.
17	Популяционные характеристики человека, демографические показатели и



**Факультет экологии**

**Кафедра геоэкологии и природопользования**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология»

Научная специальность - 1.5.15. Экология

Направленность (профиль) – Экология

Версия документа - 1

Стр. 15 из 24

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	показатели здоровья населения. Качество жизни, экологический риск, безопасность. Демографические процессы, развитие технологической цивилизации и ресурсы биосферы. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды, как факторы лимитирующие. Развитие человечества. Критические процессы в биосфере.
18	Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности современных воздействий на природу. Виды воздействий на природу объектов энергетики (тепловые, химические, загрязнение атмосферы, воды, литосферы и т.д.)
19	«Зеленая революция» и ее последствия. Ресурсы для теплоэнергетики. Нетрадиционные источники энергии: технологическая биоэнергетика (биогазовые технологии, биоконверсии, углеводороды из биомассы).
20	Роль промышленности в загрязнении городской среды. Пути решения проблем урбанизации. Охрана и рекультивация земель на территориях освоенных хозяйственной деятельностью. Санирование загрязненных почв биотехнологическими методами. Современные упаковочные материалы биоразлагаемые полимеры. Загрязнение атмосферы дымовыми газами ТЭС, парниковый эффект, кислотные дожди и закисание почв, радиационное и электромагнитное загрязнение среды.
21	Классификация методов и аппаратов пылеулавливания газовых выбросов. Очистка газов в пылесадительных камерах и аппаратах сухой инерционной очистки. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Пылесадительные камеры. Центробежные пылеуловители. Циклоны, мультициклоны. Очистка газов фильтрованием. Пылеуловители мокрого типа, скрубберы, эжекторные скрубберы. Электрическая очистка газов. Электрофильтры.
22	Классификация методов защиты и их основные характеристики. Механическая очистка сточных вод от нерастворимых примесей. Физико-химическая очистка от нерастворимых и растворимых примесей. Коагуляция, флотация, флокуляция. Реагентная, электрохимическая, ионообменная очистки. Биотехнологические методы очистки сточных вод. Аэробная, анаэробная очистка (аэротенки, окситенки, биофильтры, метатенки), очистка в биопрудах с микроводорослями и высшей водной растительностью, ферментные методы очистки.
23	Малоотходные технологии
24	Экологическое страхование. Оценка экономических ущербов от загрязнения. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (ОВОС, экоаудит), экологический менеджмент предприятия, экологическое обучение и аттестация производственного персонала. Экологическое право России и международные соглашения об охране биосферы. Профессиональная ответственность.
25	Основные законы экологии человека. Глобальная экологическая перспектива – модели и сценарии будущего человечества. Представления об экологической культуре. Концепция устойчивого развития человечества.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 16 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

### 6.3. Критерии оценивания результатов обучения

Оценивание результатов обучения проводится по пятибалльной шкале:  
**«Отлично» (5 баллов)** – высокий уровень освоения проверяемых компетенций: обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 17 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

материал с использованием терминов. Обучающийся в ходе ответа практически не допускает ошибок.

**«Хорошо» (4 балла)** – средний уровень освоения проверяемых компетенций: обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, грамотно излагает материал с использованием терминов. Обучающийся в ходе ответа допускает незначительные ошибки.

**«Удовлетворительно» (3 балла)** – базовый уровень уровня освоения проверяемых компетенций: обучающийся знаком с материалом, владеет базовым для изложения материала объемом знаний с использованием терминов. Обучающийся в ходе ответа допускает ошибки, не оперирует терминологией по теме.

**«Неудовлетворительно» (1-2 балла)** – недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций: обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 18 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

**Самостоятельная работа** аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся:**

Самостоятельная работа аспиранта является показателем научного потенциала, умения работы с литературными источниками и нормативными актами, материалами практики, способности аспиранта к самостоятельному анализу проблемных вопросов. Она состоит в изучении учебной и научной литературы, в выполнении заданий для самостоятельной работы.

Аспиранты очной формы обучения изучают и нарабатывают теоретический и практический материал по большей части самостоятельно. На кафедре геоэкологии и природопользования в списке рекомендованной литературы предложен объем учебной и научной литературы, следовательно, аспиранту необходимо как можно чаще обращаться к фондам научных библиотек, а также и к периодической литературе, следить за новеллами в области развития экологии. При изучении научной, учебной литературы необходимо сопоставить содержание имеющейся в наличии литературы с программой кандидатского экзамена по специальности. В случае отсутствия

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 19 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

того или иного источника литературы, необходимо обратиться к фондам Российской государственной библиотеки (г. Москва). Аспирант должен провести тщательную подготовительную работу с научной литературой по своей специальности, освоить теоретические, общие и частнонаучные методы поиска.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

### Основная литература

(\* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе; \*\* литература, имеющаяся в электронной библиотечной системе)

1. Маринченко, А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 304 с. : ил., табл., схем. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684223> (дата обращения: 30.09.2022). – Библиогр.: с. 274. – ISBN 978-5-394-04215-7. – Текст : электронный.

2. Маринченко, А.В. Экология : учебник / А.В. Маринченко. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 304 с. : табл., схем., ил. - (Учебные издания для бакалавров). -

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 20 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Библиогр.: с. 274. - ISBN 978-5-394-02399-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452859> (31.01.2019).

3. Степановских, А.С. Общая экология : учебник / А.С. Степановских. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 687 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00854-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337> (31.01.2019).

4. Хаскин, В.В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда : учебник / В.В. Хаскин, Т.А. Акимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 495 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01204-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118249> (31.01.2019).

5. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01482-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176> (31.01.2019).

6. Концепции современного естествознания : учебник / под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 319 с. : ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01225-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115169> (31.01.2019).

### Дополнительная литература

1.\* Экология и экономика природопользования: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Под. Ред. Э.В. Гирусова. - 3-е изд., перераб. И доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 156 с.

2. Галковская Г.А. Популяционная экология. М.: Из-во Гревцова, 2009.

3. Коробкин В.И. Экология. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.

4. Кочуров Б.И. Антипова А.В., Костовска С.К. Современная экологическая обстановка в России и возможности ее прогнозирования. - М.: ИНЭС. - 2005.- 52с.

5. Экология. Под. Ред. Проф. В.В. Денисова. Ростов -н/Д.: ИКЦ МарТ, 2006 - 768 с.

6. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания : учебник / А.П. Садохин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. : табл. - ISBN 978-5-238-01314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115397> (31.01.2019).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 21 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

7. Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания : учебник / Г.И. Рузавин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 304 с. - ISBN 978-5-238-01364-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115396> (31.01.2019).

### Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки [www.lib.csu.ru](http://www.lib.csu.ru). Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более ,5 млн. записей.

1. *Электронный каталог. Библиографические базы данных.*

Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

2. *Электронная библиотека.*

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информио», статистические издания России и стран СНГ.

3. *Реферативные*

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНТИ, Scopus (<http://www.scopus.com>), Science (архив).

4. *Полнотекстовые*

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов (20-205, 48 наименований), издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

5. *Электронно-библиотечные системы с возможностью*

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет (регистрация из сети университета персонального аккаунта): Университетская библиотека онлайн ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)), Лань ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 22 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Интернет-ресурсы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
 (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

### Лицензионное программное обеспечение по дисциплине (модулю) LMS Moodle

#### 8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине «Экология», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;
- методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

Для проведения занятий по дисциплине «Экология (биологические науки)», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

- аудитории для проведения практических занятий, оснащены мультимедийным проектором Nec LT380+LCD;
- специализированным компьютерным классом с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

На факультете экологии имеются учебные, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современными компьютерами и

 <b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 23 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

мультимедийными комплексами. Все компьютеры факультета экологии объединены локальной сетью, имеют выход в Интернет.

Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Для получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в университете имеются аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

Название кабинета	Оборудование
Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса	Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.
Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Радиокласс «Сонет-Р» (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.
Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Компьютерный класс на 2 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.

Все указанные в настоящей рабочей программе дисциплины методическое и техническое обеспечение учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется Региональным учебно-научным центром инклюзивного образования ЧелГУ.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет экологии</b> <b>Кафедра геоэкологии и природопользования</b>			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.2 «Экология» Научная специальность - 1.5.15. Экология Направленность (профиль) – Экология			
Версия документа - 1	Стр. 24 из 24	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (лекционные и практические занятия), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины работу обучающегося овладевает навыками исследовательской деятельности; формирует целостное естественнонаучное мышление.

Обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку литературного материала, подготовку и выполнение контрольных работ и тестирования.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.