

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса  
Кафедра геоэкологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

Хатуров Т.А.

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.17 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): геоэкология

Программа подготовки: прикладная

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Методы оценки экологической безопасности» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Программу составил(и):  
Болотин С. Н., к.х.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Методы оценки экологической безопасности» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования протокол № 8 «28» апреля 2020 г..

Заведующий кафедрой (разработчика) Болотин С.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол № 5 «20» мая 2020 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А. А., к.г.н., доцент



Рецензенты:

1. Я.Н. Демури́н, д.б.н., проф., заведующий отделом подсолнечника ВНИИ масличных культур
2. В.А. Во́лынкин, к.х.н., доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы оценки экологической безопасности» является знание обучающимися методик оценки экологической безопасности производственных объектов, методик оценки экологического риска, методов оценки экологического состояния компонентов окружающей природной среды (приземной атмосферы, поверхностных вод, растительного покрова).

## 1.2 Задачи дисциплины

– изучение теоретических основ экологической опасности и промышленной безопасности, опасности загрязнения приземной атмосферы, земельных ресурсов, поверхностных вод, растительного покрова, территориальных природных комплексов отраслями промышленности,

– рассмотрение и применение методик оценки экологической опасности производственных объектов, способов и методов оценки нарушений производственными объектами состояния компонентов окружающей природной среды, методик оценки класса опасности отходов и химических веществ, оценки экологического риска.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оценки экологической безопасности» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-4	способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для	теоретические основы качественных и количественных методов оценки экологической безопасности.	прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для	методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		снижения уровня опасностей различного вида и их последствий		уровня опасностей различного вида и их последствий	практике

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 ч.), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			2	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		70	70	
В том числе:				
Занятия лекционного типа		28	28	
Лабораторные занятия		42	42	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>				
В том числе:				
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		12	12	
Реферат		-	-	
Подготовка к текущему контролю		12	12	
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к экзамену		35,7	35,7	
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	144	144	
	<b>в том числе контактная работа</b>	70,3	70,3	
	<b>зач. ед</b>	4	4	

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение.	5	2			3
2.	Законы экологии в сфере безопасности	5	2			3
3.	Происхождение и классификация опасностей	5	2			3
4.	Методические подходы к оценке промышленной безопасности	5	2			3
5.	Оценка безопасности на основе теории риска	9	2		4	3
6.	Качественные методы анализа опасностей и риска	11	2		6	3
7.	Логико-графические методы анализа опасностей	13	2		8	3
8.	Методы количественного анализа риска	13	2		8	3
9.	Методы оценки безопасности водных объектов	16	4		8	4
10.	Оценка безопасности воздуха городов и промышленных центров	11	4		4	3
11.	Определение показателей химического загрязнения почв	11	4		4	3
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>28</b>		<b>42</b>	<b>34</b>

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К).

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Введение.	Цели, задачи курса, его структура. Основные определения и понятия дисциплины. Понятия: «Опасность», «Безопасность», «Экологическая и техногенная безопасность», «Чрезвычайная ситуация», «Техногенный риск». Объекты экологической безопасности.	К

2.	Законы экологии в сфере безопасности	Принцип (закон) системной организации материального мира, следствия из него. Закон развития системы за счет окружающей ее среды. Принцип (закон) внутреннего динамического равновесия. Принцип (закон) физико-химического единства живого вещества. Принцип увеличения степени идеальности. Закон необходимой регламентации воздействия человека на окружающую среду.	К
3.	Происхождение и классификация опасностей	Системы “человек – техносфера” и “техносфера – природная среда”. Аксиома о потенциальной опасности. Классификация опасных факторов по природе происхождения, по времени проявления отрицательных последствий, по локализации, по вызываемым последствиям, по приносимому ущербу, Техногенные загрязнения окружающей среды (механические, химические, физические, радиационные, биологические). Опасности технических систем. Причины техногенных аварий.	К
4.	Методические подходы к оценке промышленной безопасности	Критерии безопасности. Состояния взаимодействия в системе «человек - среда обитания». концепция абсолютной безопасности, ее недостатки. Методология приемлемого риска. Детерминированный и вероятностные подходы к оценке безопасности. Методы оценки экологической опасности технологий.	К
5.	Оценка безопасности на основе теории риска	Понятия риска, приемлемого риска. Анализ риска. Этапы управления риском: характеристика риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения. Виды риска и их оценка. Показатель экологичности территории.	К
6.	Качественные методы анализа опасностей и риска	Методы «Что будет, если...?»; проверочный лист; предварительный анализ опасностей; анализ видов и последствий отказов; анализ опасности и работоспособности; анализ ошибок персонала.	К
7.	Логико-графические методы анализа опасностей	Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии (АОДП) (или «дерева отказов, происшествий»). Анализ опасностей с помощью «дерева событий» потенциальной аварии ( «дерева последствий,	ЛР

		исходов»). Построение и анализ диаграмм причинно-следственных связей (диаграмм влияния). «Минимальные аварийные сочетания» и «минимальные отсечные сочетания» событий. Анализ «дерева причин – последствий».	
8.	Методы количественного анализа риска	Области применения, последовательность расчетов. Определение вероятностей в блоках “И”, “ИЛИ”, правила упрощения. Варианты представления и анализа данных: принципиальная схема, дерево решений, диаграмма решений, таблица истинности. Применение количественного метода к дереву последствий (исходов). Сравнение методов.	ЛР
9.	Методы оценки безопасности водных объектов	Гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ). Показатель химического загрязнения воды (ПХЗ-10). Методика НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. Метод классификации качества вод по В.П. Емельяновой. Экотоксикологический критерий по Т.И. Моисеенко. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ), вклад повторяемости случаев загрязненности, среднего значения кратности превышения ПДК, Критические показатели загрязненности воды (КПЗ).	ЛР
10	Оценка безопасности воздуха городов и промышленных центров	ПДК для воздуха: среднесуточная, максимально разовая, в воздухе рабочей зоны. Расчет категории опасности веществ и предприятия. Оценка состояния атмосферы населенных пунктов по комплексному индексу загрязнения атмосферы.	ЛР
11	Определение показателей химического загрязнения почв	Геохимический фон. Геохимическая аномалия. Зона загрязнения. Расчет показателей абсолютного (ПАН) и относительного (ПОН) накопления.	ЛР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Логико-графические методы анализа опасностей	Качественный анализ риска	Отчет по лабораторной работе
2.	Методы количественного анализа	Количественный анализ	Отчет по

	риска	риска	лабораторной работе
3.	Методы оценки безопасности водных объектов	Оценка качества воды по ИЗВ-6, ПХЗ-10.	Отчет по лабораторной работе
4.	Оценка безопасности воздуха городов и промышленных центров	Оценка качества воды по УКИЗВ	Отчет по лабораторной работе
5.	Определение показателей химического загрязнения почв	Методы оценки качества воздуха	Отчет по лабораторной работе
6.	Определение показателей химического загрязнения почв	Оценка химического загрязнения почв	Отчет по лабораторной работе

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Раздел, тема	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Введение.	Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.: Юрайт, 2012. 682 с. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов /Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, А.Д. Герасев, С.В. Петров. – Новосибирск: АРТА, 2012. 272 с.
2.	Законы экологии в сфере безопасности	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.: Юрайт, 2012. 682 с. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов /Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, А.Д. Герасев, С.В. Петров. – Новосибирск: АРТА, 2012. 272 с.
3.	Происхождение и классификация опасностей	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.: Юрайт, 2012. 682 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов /Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, А.Д. Герасев, С.В. Петров. – Новосибирск: АРТА, 2012. 272 с.
4.	Методические подходы к оценке	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.:



№ п/п	Раздел, тема	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
	промышленной безопасности	Юрайт, 2012. 682 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов /Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, А.Д. Герасев, С.В. Петров. – Новосибирск: АРТА, 2012. 272 с.
5.	Оценка безопасности на основе теории риска	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.: Юрайт, 2012. 682 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
6.	Качественные методы анализа опасностей и риска	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). М.: Юрайт, 2012. 682 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
7.	Логико-графические методы анализа опасностей	Болотин С.Н. Методы оценки экологической безопасности: Методическое пособие. Краснодар: КубГУ, 2013. 21 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
8.	Методы количественного анализа риска	Болотин С.Н. Методы оценки экологической безопасности: Методическое пособие. Краснодар: КубГУ, 2013. 21 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
9.	Методы оценки безопасности водных объектов	Болотин С.Н. Методы оценки экологической безопасности: Методическое пособие. Краснодар: КубГУ, 2013. 21 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
10.	Оценка безопасности воздуха городов и промышленных центров	Болотин С.Н. Методы оценки экологической безопасности: Методическое пособие. Краснодар: КубГУ, 2013. 21 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.
11.	Определение показателей химического загрязнения почв	Болотин С.Н. Методы оценки экологической безопасности: Методическое пособие. Краснодар: КубГУ, 2013. 21 с. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2008. 479 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) 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.

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.

### **3. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины применяются традиционные образовательные технологии (информационная лекция, устный опрос, выполнение лабораторных работ).

Для обеспечения успешного освоения дисциплины применяются следующие интерактивные способы активизации познавательных процессов:

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	ЛР	Разбор и обсуждение конкретных ситуаций: Количественный анализ риска (8 ч.) Экологическое состояние водного объекта (8 ч.). Химическое загрязнение почв (4 ч.) Загрязнение воздушной среды (4 ч.)	24
Итого:			24

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

**Задания для проведения текущего контроля:**

1. Раскройте смысл понятий: «опасность», «безопасность», «экологическая безопасность».
2. Как классифицируются факторы опасности?
3. Опишите различия между детерминированным и вероятностным методами оценки безопасности.
4. Раскройте смысл понятий: «риск», «оценка риска», «приемлемый экологический риск».
5. Опишите виды загрязнений окружающей среды?
6. Раскройте основы детерминированного метода оценки безопасности.
7. Раскройте смысл понятий: «отказ», «инцидент», «авария», «катастрофа», что в них общего, в чем различия.
8. Каковы основные опасности технических систем?
9. Раскройте основы вероятностного метода оценки безопасности.
10. Оценка экологической опасности
11. Нормативная основа оценки экологической опасности

12. Понятия опасности, экологическая безопасность, экологический риск, экологическая угроза
13. Масштабы, иерархические ранги и системы экологической безопасности
14. Факторы экологического риска
15. Коэффициент экологической опасности Источники риска: промышленные аварии и техногенные катастрофы
16. Источники риска - стихийные бедствия
17. Промышленные аварии и стихийные бедствия в Российской Федерации
18. Уязвимость населения и восприятие риска
19. Снижение риска
20. Экологические нормативы - «точка отсчета» экологической опасности
21. Обзор подходов и методик оценки экологического риска
22. Оценка экологического риска, технологические и экономические возможности его предупреждения
23. Методика расчета экологического риска как вероятности экологического бедствия
24. Масштабы экологического риска
25. Дополнительные косвенные критерии экологического риска
26. Методы оценки экологического риска промышленного объекта
27. Качественные методы (экспертная оценка, логический анализ, пространственно-временные аналогии)
28. Количественные методы (статистические, аналитические, математические)
29. Процедуры процесса риск-анализа
30. Критерии приемлемого риска
31. Методы анализа риска: проверочного листа и "что будет, если...?", анализ вида и последствий отказов, метод анализа опасности и работоспособности, логико-графические методы анализа "деревьев отказов и событий", анализ деревьев отказов, анализ дерева событий
32. Методы количественного анализа риска
33. Примеры применения методов анализа опасности и оценки риска
34. Методы оценки экологического риска воздействия токсикантов
35. Важнейшая часть оценки риска - управление риском
36. Ранжирование экологических проблем по степени риска.
37. Категория опасности предприятия (КОП). Расчет КОП
38. Отнесение вредного вещества к классу опасности
39. Критерии отнесения предприятия к категории экологической опасности
40. Метод балансов
41. Основа балансовых расчетов
42. Возможности применения балансовых методы материальных потоков.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятия: «опасность», «безопасность», «экологическая безопасность», «чрезвычайная ситуация».
2. Закон (принцип) системности, следствия из него.

3. Закон развития системы за счет окружающей ее среды.
4. Принцип (закон) внутреннего динамического равновесия, следствия из него.
5. Закон необходимой регламентации воздействия человека на окружающую среду.
6. Аксиома о потенциальной опасности. Классификация факторов опасности.
7. Опишите виды загрязнений окружающей среды?
8. Опасности технических систем. Понятия: «инцидент», «отказ», «авария», «катастрофа».
9. Причины техногенных аварий.
10. Критерии безопасности.
11. Детерминированные методы оценки безопасности.
12. Вероятностные методы оценки безопасности.
13. Методы оценки экологической опасности технологий.
14. Нормативная основа экологической оценки технологии.
15. Этапы процесса управления риском.
16. Понятия «техногенный риск», «экологический риск».
17. Этапы оценки риска.
18. Методы: проверочного листа, «Что будет, если...?».
19. Метод предварительного анализа опасностей (ПАО).
20. Методы: анализ видов и последствий отказов (АВПО), АВПКО.
21. Методы: анализ опасности и работоспособности (АОР),
22. Метод анализа ошибок персонала (АОП).
23. Логико-графические методы анализа опасностей: общие принципы построения графов.
24. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии. Минимальные аварийные и отсечные сочетания.
25. Анализ опасностей с помощью «дерева событий» потенциальной аварии. Построение дерева событий.
26. Метод анализа «дерева причин – последствий»
27. Методы количественного анализа риска. Последовательность анализа.
28. Методы количественного анализа риска. Правила нахождения вероятностей, правила упрощения.
29. Варианты представления и анализа данных в количественных методах (дерево решений, диаграмма решений, таблица истинности), подсистемы «И» и «ИЛИ».
30. Применение количественного анализа риска к дереву последствий.
31. Оценка качества воды по показателям ИЗВ-6, ПХЗ-10.
32. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ)
33. Оценка качества воды по УКИЗВ с учетом критических показателей загрязненности воды.
34. Оценка качества воздуха, виды ПДК,
35. Оценка качества воздуха, определение категории опасности предприятия.
36. Оценка состояния атмосферы населенных пунктов по комплексному индексу загрязнения атмосферы.

37. Определение показателей химического загрязнения почв.

38. Геохимический фон. Геохимическая аномалия. Зона загрязнения. ПАН, ПОН.

**Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины**

**Введение. Цели, задачи курса, его структура. Основные определения и понятия дисциплины**

1. Масштабы: глобальный, региональный, локальный, «точечный»
2. Ранги экологической опасности
3. Источники экологической опасности
4. Факторы экологической опасности.
5. Синергетический подход к управлению экологической безопасностью
6. Экологическая политика
7. Обеспечение экологической безопасности государства
8. Экологический мониторинг
9. Мониторинг окружающей среды
10. Экологический риск
11. Приемлемый экологический риск
12. Предельно-допустимый экологический риск
13. Опасная деятельность
14. Угрозы экологической безопасности
15. Ущерб (экологический) окружающей среде и здоровью населения
16. Мониторинг экологической безопасности
17. Гарантии экологической безопасности
18. Деятельность по обеспечению экологической безопасности
19. Управление экологической безопасностью
20. Экологическая безопасность

**Законы экологии в сфере безопасности**

21. Раскройте суть аксиомы эмерджентности.
22. Что гласит закон последовательности прохождения фаз развития, закон неравномерности (разновременности) развития систем?
23. В чем суть закона развития природной системы за счет окружающей ее среды?
24. Какие законы и правила включают обобщения, относящиеся к биотическим системам? Раскройте их.
25. Приведите обобщения, описывающие функционирование экосистем.
26. Охарактеризуйте закон внутреннего динамического равновесия. Приведите примеры его проявления. Какие законы и дополнения стали его следствием?
27. Раскройте суть закона константности и принципа преломления действующего фактора.
28. Раскройте содержание принципа Ле Шателье-Брауна, приведите примеры.
29. Раскройте суть закона шагреневой кожи и закона неустранимости отходов и/или побочных воздействий производства, закона постоянства отходов в технологических циклах.
30. Какие законы были сформулированы П.Р. Эрлихом, в чем их суть?
31. Какими принципами описываются закономерности поведения людей по отношению к природе?

32. Раскройте суть афоризмов Б. Коммонера.

**Происхождение и классификация опасностей**

33. Экологическая опасность технологий, применяемых в добывающих производствах в черной и цветной металлургии
34. Снижение природно-хозяйственного потенциала окружающих карьеры территорий
35. Нарушение водного режима окружающих территорий
36. Экологические последствия традиционных подземного (шахтного) и открытого (карьерного) способов добычи полезных ископаемых
37. Скважинные методы извлечения полезных компонентов сырья
38. Экологические достоинства скважинных
39. методов
40. Подземное и открытое кучное выщелачивание
41. Экологические последствия функционирования геотехнологического комплекса подземного скважинного выщелачивания
42. Перспективный метод скважинной гидравлической добычи
43. Экологизация технологий извлечения полезных ископаемых.
44. Экологическая опасность технологий, применяемых в энергетике
45. Энергоемкость современных тепловых электростанций
46. Высокоотходность тепловой энергетики
47. Выходы технологии производства современной
48. Технологических параметров ТЭС, анализируемые при оценке экологической опасности
49. Экологические последствия воздействия энергетики на ландшафты и природную среду
50. Природосберегающие технологии в энергопроизводстве
51. Внедрения энергосберегающих технологий
52. Экологизация энергопроизводства.
53. Экологические особенности технологий черной металлургии
54. Центры черной металлургии - мощный источник загрязнения воздушного бассейна.
55. Организованные и неорганизованные выбросы в атмосферу
56. Новые технологии получения стали.
57. Экологическая опасность технологий, применяемых в цветной металлургии
58. Экологическая опасность воздействия производств цветных металлов на ландшафт
59. Снижения экологической опасности территориальным разобщением технологических звеньев производств
60. Потенциальная экологическая опасность горно-металлургические комбинаты
61. Оценка степени экологической опасности при контроле за размерами извлеченных из природы веществ для технологических целей
62. Применение балансового метода
63. Опасность процессов механической, термической и химической обработки сырья в цветной металлургии

64. Необходимость установления геохимического ареала рассеивания техногенных веществ
65. Организация контроля за содержанием ингредиентов сбросов
66. Экологический контроль за общим выбросом комплекса цветной металлургии
67. Общая схема нарушения ландшафтов под влиянием техногенных выбросов экологически опасных производств цветных металлов
68. Техногенная трансформация ландшафтов в северной и южной тайге, пустынной зоне и горных субтропиках Армении под воздействием медно-никелевого, медно-молибденового и медно-химического производств.

#### **Методические подходы к оценке промышленной безопасности**

69. Временные рекомендации по оценке экологической опасности производственных объектов
70. Метод материальных балансов и технических расчетов
71. Метод технологической альтернативы
72. Методы прогнозирования технологического риска
73. Методы регистрации экологических последствий технологий
74. Методы оценки экологической опасности технологии
75. Показатель поступления техногенных выбросов водным и воздушным путем в единицу времени на единицу площади
76. Суммарный эффект загрязнения ландшафтов
77. Нормативная основа экологической оценки технологии
78. Оценка экологической опасности для всех стадий жизненного цикла разработки продукции
79. Определение степени экологической опасности технологии, оборудования и продукции.
80. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ
81. Категорирование по НПБ 105-95 и НПБ 107-97
82. Категорирование по ПУЭ, ПБ 09-170-97
83. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещений в соответствии с правилами
84. Классификация устройства электроустановок.
85. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ
86. Категорирование по НПБ 105-95 и НПБ 107-97
87. Категорирование по ПУЭ, ПБ 09-170-97
88. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещений в соответствии с правилами.
89. Классификация взрывопожароопасных производственных зон
90. Категорирование технологических блоков и производств по степени взрывоопасности
91. Промышленная взрывобезопасность
92. Мероприятия по снижению уровня взрывоопасности производств
93. Примеры оценки пожаровзрывоопасности производственных объектов
94. Классификация и характеристика пожаров.

95. Статистика пожаров. Поражающие факторы пожаров.

96. Классификация устройства электроустановок.

### **Оценка безопасности на основе теории риска**

97. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов

98. Понятие риска

99. Классификация видов риска

100. Управление риском

101. Классификация зданий и сооружений по степени огнестойкости

102. Классификация помещений и зданий по степени взрывопожароопасности

### **Качественные методы анализа опасностей и риска**

103. Методы проверочного листа и «Что будет, если...?»

104. Предварительный анализ опасностей (ПАО)

105. Анализ видов и последствий отказов (АВПО)

106. Матрица «вероятность – тяжесть последствий»

107. Анализ ошибок персонала (АОП)

108. Причинно-следственный анализ (ПСА)

109. Определение риска воздействия опасных факторов пожара (ОФП)

110. Ионизирующее излучение как источник риска

111. Профессиональный риск в охране труда

112. Страхование промышленных рисков

113. Критерии оценки изменения среды обитания и состояния здоровья

### **Логико-графические методы анализа опасностей**

114. Методология анализа и оценки риска

115. Декомпозиция опасной ситуации

116. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01)

117. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии (АОДП)

118. Анализ опасностей с помощью «дерева событий»

119. Анализ «дерева причин – последствий»

### **Методы количественного анализа риска**

120. Критерии приемлемого риска

121. Применение теории риска

122. Оценка риска технической системы

123. Применение теории риска в технических системах строительной отрасли

### **Методы оценки безопасности водных объектов**

124. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия (утв. Минприроды РФ 30 ноября 1992 г.)

125. Методика НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана

126. Метод классификации качества вод по В.П. Емельяновой

127. Экотоксикологический критерий по Т.И. Моисеенко



### **Оценка безопасности воздуха городов и промышленных центров**

128. Что такое категория опасности предприятия и как она определяется?
129. Какова методика расчета загрязняющих веществ автомобильным транспортом при движении по данной улице?
130. Как рассчитываются категории опасности автотранспорта, дороги и улицы?
131. Что такое категория опасности территориального производственного комплекса?

### **Определение показателей химического загрязнения почв**

132. Что такое геохимический фон, геохимическая аномалия, зона загрязнения?
133. Какие показатели используются для оценки химического загрязнения почвенного покрова?
134. Как оценивается уровень опасности загрязнения территории города?
135. В чём суть показателя относительного накопления химических элементов и для чего он был введён?
136. Геохимическая аномалия. Зона загрязнения. ПАН, ПОН.

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;

– 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;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Сынзыныс, Б. И. Экологический риск [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сынзыныс Б. И., Тянтова Е. Н., Мелехова О. П. - Москва : Логос, 2005. - 168 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89947>.
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - СПб. : Лань, 2014. - 368 с. - <https://e.lanbook.com/book/4043>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*.

### **5.2 Дополнительная литература:**

3. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общ. ред. П. Г. Белова. - М. : Юрайт, 2018. - 366 с. - <https://biblio-online.ru/book/A076881F-B7E7-4212-AA21-ECB20928C9ED>.
4. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. - М. : Юрайт, 2018. - 434 с. - <https://biblio-online.ru/book/C08D89F0-C298-42D9-9881-CF2EAE872C9E>.
5. Стрельников В. В. Техногенные системы и экологический риск: учебник для студентов вузов. Ч. 1: Экологическая безопасность и риск. Майкоп: Адыгея, 2008. 359 с.
6. Стрельников В. В. Техногенные системы и экологический риск: учебник для студентов вузов. Ч. 2: Техногенные системы. Майкоп: Адыгея, 2008. 274 с.
7. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов / Р.И. Айзман, М.В. Иашвили, А.Д. Герасев, С.В. Петров. – Новосибирск: АРТА, 2012. 272 с.
8. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой ; [О. П. Мелехова и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 288 с. :
9. Гринин, А.С. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М. : ФАИР-ПРЕСС : ГРАНД , 2002. - 327 с.
10. Хоружая, Т.А. Оценка экологической опасности: обеспечение безопасности. Методы оценки рисков. Мониторинг : [учебное пособие для студентов вузов ..., а также учащихся ст. классов] / Т. А. Хоружая. - М. : ПРИОР, 2002. - 203 с.
11. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 033300-безопасность жизнедеятельности / Ю. Л. Хотунцев. - М. : Академия, 2002. - 479 с.
12. Экологическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов / Р. И. Айзман, М. В. Иашвили, А. Д. Герасев, С. В. Петров ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Новосибирский гос. пед. ун-т", ФГБОУ ВПО

"Московский пед. гос. ун-т" . - Новосибирск ; М. : [АРТА], 2011. - 271 с. : ил. - (Безопасность жизнедеятельности). - Библиогр.: с. 243-244.

### 5.3. Периодические издания:

Журналы по профилю дисциплины, имеющиеся в библиотеке КубГУ:

1. Вестник МГУ. Серия: География
2. Водные ресурсы
3. Геоэкология
4. Известия РАН. Серия: Географическая
5. Известия Русского географического общества
6. Использование и охрана природных ресурсов в России
7. Сибирский экологический журнал
8. Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии
9. Экологические нормы. Правила. Информация
10. Экологические системы и приборы
11. Экологический вестник научных центров ЧЭС
12. Экология
13. Экология и жизнь
14. Экология и промышленность России
15. Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС)

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
2. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.
5. Надежность технических систем и технологический риск: Электронное учебное пособие // Департамент ГЗ МЧС России. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oksion.ru/index-1.html>
6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.priroda.ru/lib/detail.php?ID=5179>
7. Устойчивый мегаполис. Тетиор А.Н. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.leadnet.ru/tet/t0.htm>
8. Общественно-научный журнал «Экология урбанизированных территорий» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=eut>

9. Balancino – Отраслевое природопользование. [Электронный ресурс]. URL: <http://balancino.ru/index/0-10>

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

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

### **Методические указания по проведению лекционных занятий**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы; на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции; перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору.

### **Методические указания по проведению лабораторных занятий**

В процессе подготовки и проведения лабораторных занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на лабораторных занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план лабораторных занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.

4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения**

Операционная система MS Windows версии XP, 7,8,10

Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

### **8.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.