

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

Харунов Т.А.

подпись

«\_\_»

2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б.1В.ДВ.12.01 ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 05.03.01 Геология  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология  
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая  
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.12.01 «Техногенные системы и экологический риск» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) направлению подготовки (профиль) Гидрогеология и инженерная геология

Программу составил(и):

О. Л. Донцова, доц., канд. геогр. наук,

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.12.01 «Техногенные системы и экологический риск» утверждена на заседании кафедры региональной и морской геологии протокол 4 «05» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

  
\_\_\_\_\_  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

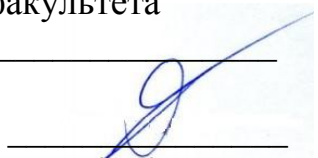
\_\_\_\_\_  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

\_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

Председатель УМК

Погорелов А.В.  
фамилия, инициалы

  
\_\_\_\_\_  
подпись

### Рецензенты:

Анисимов Леонид Алексеевич, д. геол.-минерал. наук, профессор, главный научный сотрудник ООО Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть»

Махова Светлана Ивановна, канд. геол.-минерал. наук доцент кафедры гидротехнические и земляные сооружения ВолгГТУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель дисциплины**

**Цель дисциплины** Б1.В.ДВ.12.01 «Техногенные системы и экологический риск» является формирование у студентов представление о формировании у студентов представление о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду, ознакомить с принципами количественной и качественной оценки возможных негативных последствий, как от систематических воздействий природных и техногенных систем, так и от воздействий, связанных с аварийными ситуациями, развивать системное экологическое мировоззрение, позволяющее минимизировать воздействие негативных факторов на окружающую среду.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачей дисциплины Б1.В.ДВ.12.01 «Техногенные системы и экологический риск» является подготовка студентов к освоению курсов, связанных с исследованием со знанием ключевых представлений и методологических подходов, направленных на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия техногенной системы с природной средой; знание уровней допустимых негативных воздействий на окружающую среду, с последствиями, возникающими при нарушении нормативных требований к уровню воздействий. Анализ экологического риска.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются техногенные системы, их функционирование и отказ, риски связанные с отказом системы и анализ экологического риска.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.01 «Техногенные системы и экологический риск» относится к вариативной части по выбору Блока 1 дисциплины (модулю) учебного плана.

Предшествующие смежные дисциплины циклов Б1.Б (базовая часть) и Б1.В (вариативная часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.22.1 «Общая геология», Б1.В.20.1 «Минералогия» Б1.В11 «Инженерная геология», Б1.В.12 «Грунтоведение», Б1.В.21 «Гидрогеология».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.01 «Инженерная геодинамика», Б1.В.13 «Механика грунтов», Б1.В.14 «Основание и фундаменты», Б1.В.14 «Инженерные сооружения», Б1.В.01 «Инженерная геодинамика».

Дисциплина предусмотрена общей образовательной программой (ООП) КубГУ (направление 05.03.01 Геология) в объёме 2 зачетные единицы (аудиторные занятия – 72 часов, в т.ч. лекционные занятия – 24 часа; практические занятия – 12 часов, самостоятельная работа студентов- 31,8 часов; промежуточный контроль - зачет).

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

Изучение дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» направлено на формирование у общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                     |                                                                                                                      |                                                                                                 |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | знать                                                                                                                                                                                           | уметь                                                                                                                | владеть                                                                                         |
| 2.     | ОПК-3              | Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук                                                                                                                                                                            | законы взаимодействия техногенных систем и естественных экосистем, понятия «опасность», «риск» и их различия опираясь на базовые знания математики и естественных наук                          | проводить анализ возможных опасностей на каком-либо предприятии или территории; проводить качественную оценку рисков | методиками расчета экологического риска на основе базовых знаний математики и естественных наук |
|        | ПК-1               | Способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) | правила анализа экологических и производственных рисков; правила передачи информации, полученной в результате анализа рисков; основные принципы управления рисками в экологической деятельности | проводить количественную оценку рисков; делать выводы о допустимости и приемлемости экологического риска             | методиками расчета экологического риска для решения научно-исследовательских задач              |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2 (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестры (часы) |   |  |  |
|----------------------------------------|-------------|-----------------|---|--|--|
|                                        |             | 5               | — |  |  |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> | <b>40,2</b> | <b>40,2</b>     | — |  |  |

|                                                                       |                                      |             |             |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|---|---|---|
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    |                                      | <b>36</b>   | <b>36</b>   |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                              |                                      | 24/12       | 24/12       | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                                  |                                      | -           | -           | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 12/12       | 12/12       | - | - | - |
|                                                                       |                                      | -           | -           | - | - | - |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                                      |             |             |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                                      | 4           | 4           |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                                      | 0,2         | 0,2         |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      | <b>31,8</b> | <b>31,8</b> |   |   |   |
| Курсовая работа                                                       |                                      | -           | -           | - | - | - |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 14          | 14          | - | - | - |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 10          | 10          | - | - | - |
| Реферат                                                               |                                      | 2           | 2           | - | - | - |
|                                                                       |                                      |             |             |   |   |   |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 5.8         | 5,8         | - | - | - |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      |             |             |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      | -           | -           |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>   | - | - | - |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>40,2</b> | <b>40,2</b> |   |   |   |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>    |   |   |   |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (для студентов ОФО)

| №<br>раздела | Наименование разделов (тем)                                                      | Количество часов |                   |    |           |                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|-----------|------------------------|
|              |                                                                                  | Всего            | Аудиторная работа |    |           | Самостоятельная работа |
|              |                                                                                  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР        |                        |
| 1            | 2                                                                                | 3                | 4                 | 5  | 6         | 7                      |
| 1.           | Теоретические основы безопасности и риска сложных технических систем             | 6                | 4                 |    | 2         | -                      |
| 2.           | Концепция и математическая модель риска сложных технических систем.              | 22               | 6                 |    | 4         | 12                     |
| 3.           | Техногенные системы и их мониторинг                                              | 22               | 6                 |    | 4         | 12                     |
| 4.           | Методология количественной оценки риска потенциально опасных объектов техносферы | 22               | 6                 |    | 4         | 12                     |
|              | <b>Всего:</b>                                                                    | <b>72</b>        | <b>24</b>         |    | <b>12</b> | <b>32</b>              |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы)                                          | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Текущий контроль |
|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 | Теоретические основы безопасности и риска сложных технических систем | Основы теории риска. Основные понятия, термины и определения. Понятие и величина риска. Причины возникновения риска. Измерение риска. Основные принципы нормирования риска. Допустимый риск и методы его определения. Классификация и характеристика видов риска. Социальный риск, коллективный риск, потенциальный риск, индивидуальный риск, материальный риск, экологический риск. Общие принципы анализа риска возникновения и развития опасности в технических системах. Нормирование индивидуального и социального риска. Показатели опасности промышленных аварий в нормативных документах. | Устный опрос     |
| 2 | Концепция и математическая модель риска сложных технических систем.  | Понятие интегрированного риска - комплексного показателя опасности сложных технических систем. Математическая модель риска. Методы формализации закономерностей возникновения и развития аварийных ситуаций и воздействия поражающих факторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Устный опрос     |
| 3 | Техногенные системы и их мониторинг                                  | Техногенные системы: определение и классификация. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую природную среду. Концепция и структура системы мониторинга и принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем. Методы контроля воздействия на окружающую среду. Экологическое нормирование.                                                                                                                                                                                                                    | Устный опрос     |

|   |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4 | Методология количественной оценки риска потенциально опасных объектов техносферы | Основы теории опасностей. Опасное состояние, его параметры. Классификация опасностей. Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы опасных воздействий. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с низкой вероятностью Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.<br>Методология оценки риска - основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. | Устный опрос |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № | Наименование лабораторных занятий                    | Форма текущего контроля    |
|---|------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 3                                                    | 4                          |
| 1 | Расчет индивидуального риска.                        | Защита лабораторной работы |
| 2 | Коллективный риск, расчеты.                          | Защита лабораторной работы |
| 3 | Дерево решений                                       | Защита лабораторной работы |
| 4 | Дерево отказов                                       | Защита лабораторной работы |
| 5 | Расчет риска угрозы здоровью, вызванной загрязнением | Защита лабораторной работы |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

**2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС            | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                  |
|---|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                  | 3                                                                                                                                                                                                          |
| 1 | СРС                | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск», утвержденные кафедрой региональной и морской геологии, протокол №10 от 26.06.2017 г. |
| 2 | Написание реферата | Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой региональной и морской геологии, протокол №10 от 26.06.2017 г.                                                                     |

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) *разработка и использование активных форм лекций* (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) *проблемная лекция*;

б) *лекция с разбором конкретной ситуации*.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

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

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах:

| Семестр       | Вид занятия<br>(Л, ЛР) | Используемые интерактивные<br>образовательные технологии | Количество<br>часов |
|---------------|------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|
| 5             | Л                      | Проблемная лекция, лекция с разбором конкретной ситуации | 12                  |
|               | ЛР                     | Практическая работа с разбором конкретной ситуации       | 12                  |
| <i>Итого:</i> |                        |                                                          | 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

Текущая аттестация осуществляется в форме проверочных работ на знание терминов и понятий, усвоение лекционного материала, защиты лабораторных работ.

Работа включает также оформление результатов:

- предоставляются результаты лабораторных работ, в виде контрольных работ.
- проводится собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ.

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, *задач* или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень задач к контрольным работам.

*Контрольная работа 1.* Расчет индивидуального риска.

*Контрольная работа 2.* Коллективный риск, расчеты.

*Контрольная работа 3.* Дерево решений

*Контрольная работа 4* Дерево отказов

*Контрольная работа 5.* Анализ дерева событий

*Контрольная работа 6.* Расчет риска угрозы здоровью, вызванной загрязнением

Критерии оценки контрольных работ:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

*Устный опрос* – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний; проверка умений студентов публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Вопросы для проведения *устного опроса* приведены ниже.

1. Охарактеризуйте понятие «техносфера».

2. Что понимается под опасными и вредными производственными факторами?

3. Назовите принципы, методы и средства обеспечения промышленной и экологической безопасности.

4. На чём основывается реализация целей и задач политики промышленной и экологической безопасности?
5. Что представляет собой современная теоретическая база промышленной и экологической безопасности?
6. Подходы к вычислению оценки индивидуального риска.
7. Меры риска (индексы риска, индивидуальный риск, коллективный риск).
8. Методы анализа риска и опасности.
9. Алгоритм расчета риска для здоровья населения при выбросе токсикантов.
10. Что представляет собой процедура декларирования безопасности промышленных объектов?
11. Назовите опасные основные производственные факторы.
12. На чём базируются средства защиты атмосферного воздуха? Назовите основные способы очистки воздуха.
13. На чём основаны сорбционные методы очистки воздуха?
14. Как классифицируются вредные вещества по степени опасности и по характеру воздействия на организм человека?
15. Какую опасность представляют аэрозоли фиброгенного действия?
16. Как связано здоровье населения с состоянием ОПС?
17. Назовите способы очистки воздуха. Приведите примеры.
18. Назовите лимитирующие показатели загрязняющих веществ в воде.
19. Какие способы очистки воды Вы знаете?
20. С помощью каких параметров характеризуется работа аэротенка.
21. Приведите примеры использования отходов производства в качестве вторичных ресурсов.
22. Склад готовой продукции, боящейся воды. Какую систему автоматического пожаротушения Вы порекомендуете для защиты этого помещения?
23. Чем тушить пожар, где размещены ЭВМ?
24. Дайте определение понятия «чрезвычайная ситуация» (ЧС).
25. Какова взаимосвязь понятий «опасность», «риск», «чрезвычайная ситуация»?
26. Как классифицируются ЧС?
27. Что представляет собой декларирование промышленной безопасности производственных объектов?
28. Назовите нормативы в области международной экологической безопасности.
29. Проблемы установления «приемлемого» риска.
30. Пути снижения аварийного риска.
31. Какие принципы государственного управления системой промышленной безопасности вам известны?
32. Назовите содержание декларации промышленной безопасности.
33. Назовите составляющие компоненты промышленной безопасности.
34. Перечислите основные требования федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116 ФЗ, которые направлены на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций.
35. Какие объекты подлежат обязательной экспертизе промышленной безопасности?
36. Какие обязательные аспекты промышленной безопасности содержит декларация промышленной безопасности?
37. Государственные органы в области предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

Критерии оценки устного опроса:

– оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации;

– оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания *реферата* — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов, и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студентам предоставляется список тем:

1. Риск – как категория регламентации.
2. Основные положения концепции приемлемого риска.
3. Концепция устойчивого развития и концепция приемлемого риска. Общее и различия.
4. Уровни приемлемого риска в России и за рубежом. График зависимости затрат и потерь от заданного уровня риска.
5. В чем заключается системный подход к оценке риска?
6. Отличия риск-методологии в России от подхода, распространенного за рубежом.
7. Логико-графические схемы анализа риска: плюсы и минусы.
8. Этапы процесса анализа природных рисков.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

– оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов, или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

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

Промежуточной аттестацией является зачет, который проводится в конце 8 семестра. Ниже приведен перечень вопросов для подготовки к зачету.

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Техносфера - новый этап во взаимоотношениях человека с окружающей природной средой.
2. Особенности развития техносферы.
3. Опасные природные процессы и их параметры, приводящие к чрезвычайным ситуациям.
4. Разнообразие современных классификаций опасных природных процессов.
5. Техногенные системы и загрязнение биосферы.
6. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха.
7. Критерии оценки качества воздушного бассейна.
8. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы.
9. Техногенное загрязнение гидросферы.
10. Техногенное воздействие на литосферу.
11. Медико-биологические последствия техногенного загрязнения окружающей природной среды.
12. Классическое нормирование качества окружающей природной среды.
13. Санитарно-гигиенические нормативы.
14. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере деятельности человека.
15. Комплексные нормативы качества окружающей природной среды.
16. Методы контроля техногенного воздействия на окружающую среду: биоиндикация и биотестирование.
17. Недостатки системы нормируемых показателей (ПДК, ПДУ, ПДВ и др.).
18. Эволюция концепции безопасности.
19. Риск - мера количественного измерения опасности.
20. Риск, уровень риска и его расчет.
21. Риск как категория регламентации. Концепции нулевого и приемлемого риска.
22. Концепция устойчивого развития и концепция приемлемого риска: общее и разное.
23. Разнообразие классификаций рисков.
24. Методология риск-анализа.
25. Оценка риска методом построения дерева событий.
26. Оценка риска методом построения дерева отказов.
27. Экологический подход к проблеме безопасности. Оптимизация затрат на безопасность, оптимальный риск.
28. Управление риском – основа принятия решений выбора оптимальной стратегии развития.
29. Анализ техногенных рисков
30. Анализ природных рисков.
31. Методология оценки риска химического воздействия.
35. Методология оценки риска радиационного воздействия.
36. Оценка риска воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье человека.

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. Ефремов, И.В. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 171 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 141. - ISBN 978-5-7410-1503-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467117> (17.01.2018).

2. Мандра, Ю.А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82204>. — Загл. с экрана.

3. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет ; сост. Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 100 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438834> (17.01.2018)

4. Ефремов, И.В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум [Электронный ресурс] / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 173 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98091>. — Загл. с экрана.

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**

1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 434 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8330-2.

2. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общ. ред. П. Г. Белова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 366 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00605-6.

3. Ушаков, И. Экологический риск и качество жизни [Электронный ресурс] // Экология человека. 2004. С. 7-14. ISSN 1728-0869 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskii-risk-i-kachestvo-zhizni>

4. Сынзыныс, Б.И. Экологический риск : учебное пособие / Б.И. Сынзыныс, Е.Н. Тянтова, О.П. Мелехова. - Москва : Логос, 2005. - 168 с. - (Новая Студенческая Библиотека). - ISBN 5-98704-038-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89947> (17.01.2018).

5. Гвоздовский, В.И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2-х ч. / В.И. Гвоздовский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - Ч. 1. Природные и техногенные системы. - 270 с. - ISBN 978-5-9585-0291-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903> (17.01.2018).

6. Крайнов А. Л. Экологический порядок общества в эпоху техногенных катастроф [Электронный ресурс] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2016. №№16. С. 22-27. ISSN 1814-733X; 1819-7671 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskii-poryadok-obschestva-v-epohu-tehnogennyh-katastrof>

7. Медведева С. А. Экологический риск, общие понятия, методы оценки [электронный ресурс] 2016. URL: [http://cyberleninka.ru/article\\_covers/16955526.png](http://cyberleninka.ru/article_covers/16955526.png)

8. Радоуцкий В. Ю., Ветрова Ю. В., Кудинова А. И. Системы управления экологическими рисками [Электронный ресурс] // Символ науки. 2016. С. 51-53. ISSN 2410-700X URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-upravleniya-ekologicheskimi-riskami>

9. Грязнова, Е.В. Экологическая техносфера современного общества : монография / Е.В. Грязнова, В.В. Малинина. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. - 146 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427273> (17.01.2018).

### **5.3. Периодические издания**

1. Научно-методический журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Известия высших учебных заведений. Геология и разведка». ISSN 0016-7762.

2. Научный журнал СО РАН «Геология и геофизика». ISSN 0016-7886.

3. Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия) «Доклады Академии наук». ISSN 0869-5652.

4 Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Отечественная геология». ISSN 0869-7175.

5. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

6. Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации «Экологический вестник». ISSN 1729-5459.

7. Научный журнал РАН «Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология». ISSN 0809-7803.

8. Научно-технический журнал «Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений». ISSN 0234-1581.

9. Российская академия наук. «Доклады Академии наук» Научный журнал РАН ISSN 0869-5652

10. Академический рецензируемый журнал Известия Российской академии наук. Серия геологическая ISSN 0321-1703

11. Научный журнал Отделения геологии, геофизики, геохимии и горных наук РАН. «Геотектоника» ISSN 0016-853X

**6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Краевая научная библиотека имени А.С. Пушкина - <http://pushkin.kubannet.ru/>
2. EcoRussia.ru - <http://ecorussia.info/ru>
3. Геоэкология - <http://www.geoecologia.ru>
4. Европейское агентство по окружающей среде - [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)
5. Программы ООН по окружающей среде - [www.unep.org](http://www.unep.org)
6. ФАО - <http://www.fao.org>
7. Экологические ресурсы Интернет - [http://www.cls-kuntsevo.ru/links\\_ekologiya.php](http://www.cls-kuntsevo.ru/links_ekologiya.php)
8. Экологические страницы библиотек - Экокультура - <http://www.ecoculture.ru>

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

Теоретические знания по основным разделам дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Техногенные системы и экологический риск» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 56 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

Промежуточный контроль осуществляется в виде зачета.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск».

Тема: Техногенные опасности и защита от них

Введение

1. Характеристика техногенных опасностей
2. Последствия воздействия техногенных опасностей на природную среду
3. Техногенные опасности в экономике России
4. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Заключение

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о технике, методике и технологии проведения буровых работ в скважинах.

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)**

### **8.1. Перечень информационных технологий**

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

Использование компьютерного тестирования по итогам изучения разделов дисциплины.

Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

### **8.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

При освоении курса «Техногенные системы и экологический риск» используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

### **8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
2. Электронная библиотечная система «Университетская Библиотека онлайн» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
6. Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com))
7. Единая интернет- библиотека лекций «Лекториум» ([www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv))

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

| Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Занятия лекционного типа                   | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)) |
| Лабораторные занятия                       | Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Самостоятельная работа                     | Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета                                                                                                                                                     |