

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа по дисциплине

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ГОРОДАХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОНАХ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

**05.04.06 «Экология и природопользование»**

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов и промышленных зон**

Квалификация:

**Магистр**

Форма обучения

**Очная/Очно-заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Экологические проблемы больших городов и промышленных зон»

Шелутко В.А.

Утверждаю  
Председатель УМС И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 06 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
14 05 2018 г., протокол № 9

Зав. кафедрой Алексеев Д.К.

Авторы-разработчики:  
Колесникова Е.В.

Санкт-Петербург 2018

## 1 Цели освоения дисциплины

*Цели изучения* дисциплины «Экологические риски в городах и промышленных зонах» связаны с формированием у будущих магистров теоретических знаний и практических навыков проведения оценки экологических рисков и способности к применению этих знаний при принятии решений и в практической деятельности в области природопользования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологические риски в городах и промышленных зонах» (Б1.В.ДВ.3) по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование, магистратура, относится к дисциплинам по выбору, читается на третьем семестре.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Геоурбанистика», «Метеорологические процессы в городах и промышленных зонах».

Параллельно с дисциплиной «Экологические риски в городах и промышленных зонах» изучаются «Природно-техногенные комплексы и технологии рационального природопользования», «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-5	– способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду

ПК-6	– способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития.
------	--

После освоения курса «Экологические риски в городах и промышленных зонах» магистр *должен знать*:

- основные элементы анализа экологического риска;
- основные нормативные уровни экологического риска;
- концепцию приемлемого риска;
- нормативные документы, регламентирующие проведение оценки рисков различных видов деятельности;
- суть, состав и назначение оценки риска здоровью

Магистр должен *уметь*:

- проводить многокомпонентную оценку экологического риска в городах и промышленных зонах;
- осуществлять расчет и оценку риска для здоровья населения по российским и зарубежным методикам;
- выделять наиболее опасные зоны для проживания и жизнедеятельности взрослого и детского населения.

Бакалавр должен *владеть*

- современными отечественными и зарубежными методами оценки социально-экономического ущерба, ущерба компонентам окружающей среды и ущерба здоровью при проектировании и эксплуатации технических объектов;
- навыками анализа и оценки экологического риска, возникающего вследствие функционирования различных компонент городов и промышленных зон.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Экологические риски в городах и промышленных зонах» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

#### 4 Структура и содержание дисциплины

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в  
академических часах  
год набора: 2017 и 2018 очная форма обучения;  
2016-2018 очно-заочная форма обучения**

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	54	30	
в том числе:			
лекции	18	10	
практические занятия	36	20	
семинарские занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	18	42	
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет	

## 4.1. Структура дисциплины

## Очное обучение

Для студентов, начавших обучение в 2017 и 2018 году.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	<p>1 Интеграция понятия «риск» в решение проблем экологической безопасности.</p> <p>Тема 1. Экологический риск, его сущность, структура.</p> <p>Тема 3. Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Тема 2. Основные нормативные уровни экологического риска.</p>	4		4			ПК-5 ПК-6
2	<p>2 Экологические риски в городах и промышленных зонах</p> <p>Тема 1. Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.</p> <p>Тема 2. Анализ антропогенной нагрузки на территорию города</p> <p>Тема 3. Градостроительная типология. Природный комплекс в условиях города. Геоэкологические проблемы городов</p> <p>Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению</p>	6	16	6	<p>Доклад по теме 1</p> <p>Доклад по теме 4.</p> <p>Расчетно-графическая работа 1.</p> <p>Расчетно-графическая работа 2</p>	2	ПК-5 ПК-6
3	3 Оценка риска здоровью населения городов	8	20	8	Расчетно-	4	ПК-5

	<p>Тема 1. Оценка риска здоровью в системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью.</p> <p>Тема 2. Основные этапы оценки риска здоровью.</p> <p>Тема 3. Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска.</p>				графическая работа 3 и 4		ПК-6
	ИТОГО	18	36	18		8	

### Очно-заочная форма обучения

Для студентов, начавших обучение в 2016 - 2018 годах.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	<p>1 Интеграция понятия «риск» в решение проблем экологической безопасности.</p> <p>Тема 1. Экологический риск, его сущность, структура.</p> <p>Тема 3. Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Тема 2. Основные нормативные уровни экологического риска.</p>	2		10			ПК-5 ПК-6
2	<p>2 Экологические риски в городах и промышленных зонах</p> <p>Тема 1. Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.</p> <p>Тема 2. Анализ антропогенной нагрузки на территорию города</p> <p>Тема 3. Градостроительная типология. Природный комплекс в условиях</p>	2	10	10	<p>Доклад по теме 1</p> <p>Доклад по теме 4.</p> <p>Рас-</p>	2	ПК-5 ПК-6

	города. Геоэкологические проблемы городов Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению				четно-графическая работа 1.  Расчетно-графическая работа 2		
3	3 Оценка риска здоровью населения городов Тема 1. Оценка риска здоровью в системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью. Тема 2. Основные этапы оценки риска здоровью. Тема 3. Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска.	6	10	22	Расчетно-графическая работа 3 и 4	4	ПК-5 ПК-6
	ИТОГО	10	20	42		8	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### 4.2.1 Интеграция понятия «риск» в решение проблем экологической безопасности.

Тема 1. Экологический риск, его сущность, структура.

Основные подходы к определению понятия «риск» в России и за рубежом. Экологический риск, его сущность, структура. Факторы риска среды обитания. Определения термина “риск” как тождественный термину “опасность”. Определения термина “риск” как возможности или вероятности неблагоприятного события или процесса. Определения термина «экологический риск».

Опасность. Экологическая опасность. Безопасность. Экологическая безопасность. Основные факторы экологической опасности. Экологическая безопасность: субъекты и объекты. Риск, опасность, вероятность, ущерб: сходства и отличия этих понятий.



Интеграция понятия экологический риск в проблемы обеспечения экологической безопасности.

Методы анализа экологического риска. Классификация экологических рисков. Коллективный риск. Социальный риск. Индивидуальный риск. Потенциальный риск. Техногенный риск.

Тема 2. Основные нормативные уровни экологического риска.

Основные нормативные уровни экологического риска. Концепция приемлемого риска. Принципы определения области недопустимых, допустимых и пренебрежимо малых рисков в России и за рубежом. Кривая приемлемого социального риска. Построение F/N диаграммы. Фоновые риски. Мотивированный и немотивированный риск.

Механизмы государственного регулирования природной и техногенной безопасности. Экологическое законодательство и стандарты как инструменты управления экологическими рисками. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности. Правовое регулирование безопасности опасных производств. Методологические особенности страхования риска загрязнения окружающей среды.

Тема 3. Количественная оценка экологического риска.

Количественная оценка экологического риска. Риски различных видов деятельности. Техногенный риск. Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный риск. Поле потенциального риска гибели человека.

Гидрометеорологические риски. Управление риском чрезвычайных ситуаций.

#### **4.2.2 Экологические риски в городах и промышленных зонах**

Тема 1 Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.

Понятие городской среды. Природно-территориальные комплексы. Экологическая проблема и экологическая ситуация, субъекты и объекты. Экологическая проблема. Экологическая ситуация как территориальное сочетание экологических проблем. Неблагоприятная экологическая ситуация.

Критерии и классификации экологических ситуаций для отдельных компонентов окружающей среды и по интегральным показателям. Оценка острых экологических ситуаций в России.

Опасные явления, понятия, термины, российские и зарубежные классификации.

Тема 2. Анализ антропогенной нагрузки на территорию города

Функциональное разделение блоков ландшафтно-экологической структуры по функциональным, морфологическим, историко-генетическим и динамическим характеристикам. Их объединение потоками веществ, энергии, циркуляционными и биополями. Геома, мобилома, биотическая часть, биокосная часть геосистемы. Транспортирующие и аккумуляционные среды. Объединение «горизонтального» и «вертикального» подходов в изучении пространственного взаимодействия природных явлений и в изучении взаимоотношений между явлениями в рамках определенной экосистемы. Факторно-генетический, структурно-организационный и оценочно-функциональный анализы. Замыкание вертикальной структуры ландшафта средой социума.

Покомпонентная и интегральная оценка антропогенной нагрузки на ландшафты. Выбор показателей антропогенной нагрузки, выявление основного вида нагрузки на изменение структуры ландшафтов. Определение наиболее техногенноуязвимых компонентов геосистемы. Принципы районирования. Объединение показателей антропогенной нагрузки в группы: сельскохозяйственная, транспортная, промышленная, демографическая и т.п. Оценка демографической нагрузки на территорию. Определение степени общей техногенной нагрузки и влияния промышленности на формирование техногенных ландшафтов. Определение изменения ландшафтной структуры в результате хозяйственного освоения территории с заменой природных комплексов антропогенными. Предел устойчивости природного комплекса в соответствии определенному антропогенному воздействию и разнообразию морфологической структуры ландшафта.

Эколого-географическое районирование региона по степени антропогенной нагрузки на основе системного анализа особенностей землепользования, интенсивности антропогенного преобразования с учётом ландшафтной структуры. Разработка схем функционального зонирования территории. Составление рекомендаций по организации рационального природопользования и охраны природы.

Тема 3. Градостроительная типология. Природный комплекс в условиях города.  
Геоэкологические проблемы городов

Градостроительная типология. Основы зонирования территории города. Классификация элементов города. Территориальная типология. Система расселения города. Схемы районной планировки. Формы расселения и связанные с ними экологические проблемы. Классификация по количеству населения. Цели геоэкологической оценки территории города в соответствии с экологическим законодательством РФ.

Природный комплекс. Охрана, защита, реабилитация. Основные проявления техногенного воздействия на природный комплекс в городских условиях, понятие о депонирующих и транспортирующих средах природного комплексом.

Функционально-геоэкологическое зонирование территории города. Основные функциональные зоны города и их связь с территорией природного комплекса: промышленные зоны, селитебные зоны, рекреационные зоны, прибрежные защитные полосы, водоохранные территории, памятники природы, особо охраняемые природные территории и другие.

Воздействие на окружающую среду поли- и моноцентрических агломераций. Коадаптация поселений как техногенной системы с окружающей средой, геоэкологические проблемы городов: промышленные города, научные комплексы, города-курорты, вахтенные поселки.

Изменение водного баланса поверхностных и подземных вод. Изменение теплового баланса. Изменение геодинамической ситуации. Нарушение геохимического баланса поверхности и другие геоэкологические проблемы городов.

Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению

Категории земель по целевому назначению. Земельный кодекс РФ. Земли населенных пунктов. Черта городских, сельских поселений и порядок ее установления. Плата за землю и оценка земли. Земли промышленности, транспорта и иного специального назначения. Земли сельскохозяйственного назначения. Земли особо охраняемых природных территорий и объектов. Земли лесного фонда. Земли водного фонда.

Особенности качественных и количественных антропогенных нагрузок на ландшафты и степень их воздействия в зависимости от типа использования земель и ха-

рактера их заселения. Возможность и условия использования, аренды, покупки и продажи земель различного назначения. Кадастровая оценка земель.

### 4.2.3 Оценка риска здоровью населения городов

Тема 1. Оценка риска здоровью в системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью.

Оценка риска здоровью в системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью. Оценка риска здоровью по *сокращению ожидаемой продолжительности жизни*. Основные геоэкологические факторы риска здоровью горожан.

Тема 2. Основные этапы оценки риска здоровью.

Основные этапы оценки риска здоровью. Задачи и состав работ на этапе идентификация опасности. Критерии приоритетности химических веществ для оценки риска здоровью. Оценка экспозиции загрязняющих веществ на человека. Уравнение интегрированной воздушной экспозиции. Зависимости «доза – ответ». Пороговая и беспороговая концепция при оценке риска здоровью. Линейные и квадратичные уравнения зависимости «доза – ответ». Характеристика риска. Сравнительная оценка и ранжирование различных рисков по степени их статистической, медико-биологической и социальной значимости.

Тема 3. Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска.

Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска. Классификация уровней риска здоровью. Роль человеческого фактора в оценках и управлении риском. Приоритизация экологических рисков. Модели для расчета экологического риска для человека. Способы уменьшения неопределенности оценки риска здоровью.

### 4.3 Практические занятия, их содержание

Очная форма обучения, годы набора: 2017 и 2018

Очно-заочная форма обучения, годы набора: 2016-2018

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Формы проведения	Формируемые компетенции

1	2	Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.	практические занятия, доклад	ПК-5 ПК-6
2	2	Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению	практические занятия, доклад	ПК-5 ПК-6
3	2	Анализ опасных процессов и явлений в России с использованием рискологической концепции	практические занятия, расчетно-графическая работа 1.	ПК-5 ПК-6
4	2	Оценка экологического риска при проектировании и функционировании техногенных систем с использованием матрицы риска	практические занятия, расчетно-графическая работа 2	ПК-5 ПК-6
5	3	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых веществ	практические занятия, расчетно-графическая работа 3	ПК-5 ПК-6
6	3	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых веществ	практические занятия, расчетно-графическая работа 4	ПК-5 ПК-6

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### 5.1. Текущий контроль

Четыре расчетно-графические работы

Два устных доклада

#### **а) Примерные темы докладов**

**Доклады по разделу 2, Экологические риски в городах и промышленных зонах**

Тема 1. Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.

1. Опасные природные явления, классификация по происхождению, по характеру воздействия, по продолжительности.
2. Опасные явления в атмосфере, бури, ураганы, смерчи на примере конкретного населенного пункта. Зависимость величины риска от количества и состава населения.
3. Оценка экологического риска от лесных пожаров.
4. Опасные явления, характерные для г.Санкт-Петербург. Частота повторений, оценка ущерба и риска.
5. Сильные морозы и сильная жара, сопоставление рисков для России.
6. Оценка экологического риска от карстовых явлений для различных регионов России.
7. Оценка экологического риска от опасных явлений за рубежом.
8. Инфекционная заболеваемость людей, возникновение эпидемий, оценка риска на ближайшие 20 лет.
9. Заторы и зажоры, оценить риски для населения Невского района.
10. Сели и лавины, риск для населения Казахстана.

Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению

1. Природно-ландшафтная дифференциация территорий. Природный потенциал ландшафта.
2. Оценка аттрактивности ландшафта
3. Принципы формирования и развития расселения, типы расселения и связанные с ними экологические проблемы.
4. Селитебная зона города, классификация застройки
5. Концепция функционального зонирования городских территорий, основные зоны. Геоэкологическая оценка городских территорий на примере г. Нижневартовска
6. Понятие природного комплекса. Охрана, защита, реабилитация. Памятники природы
7. Основные проявления техногенного воздействия на природный комплекс в городских условиях. Понятие о депонирующих и транспортирующих средах. Пояснить на примере водоохраных зон
8. Основные функциональные зоны города. Оптимизация взаимоотношений природа-человек в городских условиях
9. Земельный кодекс Российской Федерации. Категории земель по целевому назначению. Рекреационные земли и земли транспорта
10. Земли обороны, состав, назначение, правовые аспекты.
11. Земельный кодекс Российской Федерации. Земли промышленности и санитарно-защитные зоны.
12. Земли лесного фонда.
13. Земли сельскохозяйственного назначения, состав, назначение, юридический статус.
14. Геоэкологические проблемы городов: изменение водного баланса, повышение уровня грунтовых вод.
15. Изменение теплового баланса грунтовых вод города, изменение геодинамической ситуации, загрязнение подземного пространства.
16. Нарушение геохимического баланса и криогенные геологические процессы, связанные с застройкой и перепланировкой городов в мерзлотных условиях.

**б) Описание расчетно-графических работ**

Все задания в работах выполняются по вариантам.

**Расчетно-графическая работа 1:** «Анализ опасных процессов и явлений в России с использованием рискологической концепции».

Работа выполняется по разделу дисциплины № 2: «Экологические риски в городах и промышленных зонах».

Целью работы является ознакомление с основными количественными характеристиками риска (природного, социального, экономического) и выявление наиболее опасных явления и процессов в РФ. В качестве исходных данных приводятся статистические характеристики природного, социального и экономического рисков на территории России.

**Расчетно-графическая работа 2** «Оценка экологического риска при проектировании и функционировании техногенных систем с использованием матрицы риска».

Работа выполняется по разделу дисциплины № 2: «Экологические риски в городах и промышленных зонах».

По матрице риска оценить экологический риск, возникающий при функционировании опасных объектов (опасные объекты для работы выбираются по вариантам).

**Расчетно-графическая работа 3:** «Оценка риска здоровью при воздействии пороговых веществ».

Работа выполняется по разделу дисциплины № 3: «Оценка риска здоровью населения городов».

Пример задания по работе.

#### *1 вариант*

Население посёлка потребляет питьевую воду из реки. Во время весеннего паводка (12 недель в году) в водах реки в створе посёлка были обнаружены нефтепродукты, их концентрация составила 0,2 мг/л. Кроме того, в воде обнаружен хлор (0,3 мг/л) и нитраты (45 мг/л). Рассчитать и оценить риск здоровью населения при потреблении такой воды в течение 10 лет.

Взрослый человек в среднем потребляет 2 литра воды за сутки, средняя масса тела взрослого составляет 70 кг. Усредненное время воздействия токсиканта (или средняя продолжительность возможного воздействия токсиканта за время жизни че-



ловека), при расчете неканцерогенного риска обычно принимается равным 30 годам (10 950 сут).

**Расчетно-графическая работа 5:** «Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых веществ».

Работа выполняется по разделу дисциплины № 5: «Оценка риска здоровью».

Пример задания по работе.

*1 вариант*

Химический завод, в состав выбросов которого входят формальдегид, трихлорэтилен и дихлорметан, имеет санитарнозащитную зону, по периметру которой концентрации этих соединений близки к их ПДК. Оценить риск здоровью для населения, проживающего в непосредственной близости к границам данной санитарнозащитной зоны по следующей схеме: для каждого канцерогена рассчитать и оценить индивидуальные канцерогенные риски; для комбинированного воздействия всех соединений рассчитать и оценить общий индивидуальный канцерогенный риск и коллективный риск. Расчеты провести для одного года постоянной экспозиции (365 дней). Количество экспонируемого населения составляет 250 человек.

Скорость поступления компонента окружающей среды (воздуха) в организм взрослого человека в среднем составляет  $20 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Средняя масса тела взрослого человека – 70 кг. Концентрации веществ принять равными их ПДК.

## 5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при подготовке к написанию контрольных и расчетно-графических заданий, к промежуточному контролю студент должен изучить и использовать лекционный материал, а так же свои конспекты, сделанные на семинарских и практических занятиях. Кроме того, нужно ознакомиться с соответствующими разделами основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне Интернет-ресурсы.

### 5.3. Промежуточный контроль:

Зачет, 2 вопроса.

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Понятие риска и его толкование. Современные подходы к определению термина «риск». История формирования науки о риске.
2. Двумерное определение риска при его количественном оценивании.
3. Экологический риск и его сущность. Основные направления его толкования. Обосновать необходимость применения данного понятия при обеспечении экологической безопасности.
4. Опасность, экологическая опасность. Основные факторы экологической опасности. Источники и последствия экологической опасности.
5. Безопасность: субъекты и объекты. Понятия «опасность» и «безопасность», раскрыть суть, сопоставить.
6. Риск, опасность и вероятность: раскрыть суть понятий, сопоставить.
7. Сходство и отличие понятий «опасность» и «риск».
8. Сходство и отличие понятий «вероятность» и «риск», «ущерб» и «риск».
9. Основная цель интеграции понятия риска в проблемы обеспечения экологической безопасности.
10. Основные нормативные уровни экологического риска. Принципы определения. Показать взаимосвязь.
11. Область недопустимых, допустимых и пренебрежимо малых рисков, принципы определения. Фоновые показатели риска в России.
12. Концепция приемлемого риска, проблемы и принципы определения приемлемого риска. Показать графически.
13. Количественные показатели риска определения, назначение, формулы.
14. Принципы определения приемлемости риска. Мотивированный и немотивированный риск, привести примеры.

15. Природно-ландшафтная дифференциация территорий. Природный потенциал ландшафта.
16. Оценка аттрактивности ландшафта
17. Принципы формирования и развития расселения, типы расселения и связанные с ними экологические проблемы.
18. Селитебная зона города, классификация застройки
19. Концепция функционального зонирования городских территорий, основные зоны. Геоэкологическая оценка городских территорий на конкретном примере.
20. Понятие природного комплекса. Охрана, защита, реабилитация. Памятники природы
21. Основные проявления техногенного воздействия на природный комплекс в городских условиях. Понятие о депонирующих и транспортирующих средах. Пояснить на примере водоохраных зон
22. Основные функциональные зоны города. Оптимизация взаимоотношений природа-человек в городских условиях
23. Земельный кодекс Российской Федерации. Категории земель по целевому назначению. Рекреационные земли и земли транспорта
24. Земли обороны, состав, назначение, правовые аспекты.
25. Земельный кодекс Российской Федерации. Земли промышленности и санитарно-защитные зоны.
26. Земли лесного фонда. Земли сельскохозяйственного назначения, состав, назначение, юридический статус.
27. Геоэкологические проблемы городов: изменение водного баланса, повышение уровня грунтовых вод.
28. Изменение теплового баланса грунтовых вод города, изменение геодинамической ситуации, загрязнение подземного пространства.
29. Нарушение геохимического баланса и криогенные геологические процессы, связанные с застройкой и перепланировкой городов в мерзлотных условиях.
30. Принципы построения матрицы экологического риска.
31. Назначение матрицы экологического риска, принципы применения при нормировании воздействия строящихся объектов на природную среду.

32. Оценка риска здоровью. Показать связь с оценкой экологического риска. Показатель LLE (loss of life expectancy) по Бернард Коэну.
33. Оценка риска здоровью, этапы, раскрыть суть и назначение каждого этапа.
34. Риск здоровью, идентификация опасности. Суть, цель и задачи данного этапа оценки риска здоровью.
35. Оценка экспозиции химических веществ для человека. Состав работ на данном этапе, уравнение интегрированной воздушной экспозиции для человека.
36. Построение зависимости «доза-ответ». Пороговая и беспороговая концепция при оценке риска здоровью. Показать графически.
37. Канцерогенные и неканцерогенные эффекты при оценке риска здоровью. Обоснование выбора детского населения в качестве индикатора экологического состояния территории.
38. Пороговая и беспороговая концепция при оценке риска здоровью. Определить основные проблемы оценки зависимости «доза – ответ» для обеих концепция. Понятие острого и хронического воздействия.

**Образец билета для зачета:**

РГГМУ

Кафедра прикладной и системной экологии

Дисциплина Экологические риски в городах и промышленных зонах

1. Основная цель интеграции понятия риска в проблемы обеспечения экологической безопасности.
2. Пороговая и беспороговая концепция при оценке риска здоровью. Определить основные проблемы оценки зависимости «доза – ответ» для обеих концепция. Понятие острого и хронического воздействия.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература**

- a. 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. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/A076881F-B7E7-4212-AA21-ECB20928C9ED](http://www.biblio-online.ru/book/A076881F-B7E7-4212-AA21-ECB20928C9ED).
- b. 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. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/C08D89F0-C298-42D9-9881-CF2EAE872C9E](http://www.biblio-online.ru/book/C08D89F0-C298-42D9-9881-CF2EAE872C9E).
- c. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 453 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02320-6. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185](http://www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185).
- d. Рягин, Ю. И. Рискология в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Ю. И. Рягин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01680-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/A58CBF3E-26BD-46F7-BB2E-927515B6E898](http://www.biblio-online.ru/book/A58CBF3E-26BD-46F7-BB2E-927515B6E898).
- e. Рягин, Ю. И. Рискология в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Ю. И. Рягин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 275 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01682-6. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/E02F6547-B8D9-42B8-8085-A15BADF14A6C](http://www.biblio-online.ru/book/E02F6547-B8D9-42B8-8085-A15BADF14A6C).
- f. Страхование и управление рисками: учебник для бакалавров / Г. В. Чернова [и др.] ; под ред. Г. В. Черновой. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 767 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3042-9. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/D9A5EA09-6909-40F8-BC4E-232E5B2FAC61](http://www.biblio-online.ru/book/D9A5EA09-6909-40F8-BC4E-232E5B2FAC61).

**б) дополнительная**

- g. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02606-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/975C78A8-9A75-4373-9BC2-F72CF8DB3AD9](http://www.biblio-online.ru/book/975C78A8-9A75-4373-9BC2-F72CF8DB3AD9).
- h. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02608-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/2A88AA7C-B0DC-4A93-83AC-85ED6466BBDC](http://www.biblio-online.ru/book/2A88AA7C-B0DC-4A93-83AC-85ED6466BBDC).
- i. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 272 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02609-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E46BB19F-87E3-4034-9788-51EF95A24F56](http://www.biblio-online.ru/book/E46BB19F-87E3-4034-9788-51EF95A24F56).
- j. Воронцовский, А. В. Управление рисками : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Воронцовский. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 414 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00945-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E098C311-CAA9-4FD5-AC72-5F801419DD64](http://www.biblio-online.ru/book/E098C311-CAA9-4FD5-AC72-5F801419DD64).
- к. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 502 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248](http://www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248).

**в) Электронные ресурсы:**

1. <http://www.bibliotekar.ru/> – Электронная библиотека. Энциклопедия современной техники. Строительство дата обращения 29.07.2018
2. <http://www.baurum.ru> – Справочник строителя (дата обращения 29.07.2018).
3. <http://base.consultant.ru/> Система Консультант Плюс (дата обращения 29.07.2018).

4. [http://lawtoday.ru/razdel/biblo/zem-prav/DOC\\_057.php](http://lawtoday.ru/razdel/biblo/zem-prav/DOC_057.php) – Юридический портал «Закон сегодня» (дата обращения 29.07.2018).
5. <http://www.infoeco.ru/> – Экологический портал Санкт-Петербурга. (дата обращения 29.07.2018).
6. <http://www.garant.ru> – Гарант.Ру Информационно-правовой портал (дата обращения 29.07.2018).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-3)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические (семинарские) занятия (разделы №2, и 3)	<p>Проработка материала лекций и литературных источников по данной теме, с обращением особого внимания на современное экологическое законодательство.</p> <p>Работа с интернет-ресурсами, электронными картами и т.д.</p>
Индивидуальные задания (подготовка к докладу защите расчетно-графических работ)	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 5 до 10 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>



**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<p>1 Интеграция понятия «риск» в решение проблем экологической безопасности .</p> <p>Тема 1. Экологический риск, его сущность, структура.</p> <p>Тема 3. Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Тема 2. Основные нормативные уровни экологического риска.</p>	<p>Лекция-визуализация</p>	<p>MS Office</p>
<p>2 Экологические риски в городах и промышленных зонах</p> <p>Тема 1. Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.</p> <p>Тема 2. Анализ антропогенной нагрузки на территорию города</p> <p>Тема 3. Градостроительная типология. Природный комплекс в условиях города. Геоэкологические</p>	<p>лекция-визуализация, практические занятия</p>	<p>MS Office, Справочник строителя [электронный ресурс]URL: <a href="http://www.baurum.ru/">http://www.baurum.ru/</a></p>

<p>проблемы городов Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению</p>		
<p>3 Оценка риска здоровью населения городов Тема 1. Оценка риска здоровью в системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью. Тема 2. Основные этапы оценки риска здоровью. Тема 3. Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска.</p>	<p>лекция-визуализация, практические занятия</p>	<p>Яндекс-карты, Google maps. MS Office, Информационный портал. Градостроительное проектирование [электронный ресурс] URL: <a href="http://www.newsite.osngrad.info/">http://www.newsite.osngrad.info/</a> Экологический портал Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Особо охраняемые природные территории Санкт-Петербурга [электронный ресурс] URL:<a href="http://www.infoeco.ru/index.php?id=57">http://www.infoeco.ru/index.php?id=57</a></p>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

### **ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры ПСЭ от 17.05.2019 №9

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в  
академических часах  
год набора: 2019 очно-заочная форма обучения**

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	0	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	0	28	
в том числе:			
лекции	0	8	
практические занятия	0	20	
семинарские занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	0	80	
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		зачет	

**Очно-заочная форма обучения**  
**Для студентов, начавших обучение в 2019 году.**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	<p>1 Интеграция понятия «риск» в решение проблем экологической безопасности.</p> <p>Тема 1. Экологический риск, его сущность, структура.</p> <p>Тема 3. Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Тема 2. Основные нормативные уровни экологического риска.</p>	2		20			ПК-5 ПК-6
2	<p>2 Экологические риски в городах и промышленных зонах</p> <p>Тема 1. Экологические проблемы и ситуаций в условиях города. Опасные явления.</p> <p>Тема 2. Анализ антропогенной нагрузки на территорию города</p> <p>Тема 3. Градостроительная типология. Природный комплекс в условиях города. Геоэкологические проблемы городов</p> <p>Тема 4. Категории земель городов и промышленных зон по целевому назначению</p>	2	10	20	<p>Доклад по теме 1</p> <p>Доклад по теме 4.</p> <p>Расчетно-графическая работа 1.</p> <p>Расчетно-графическая работа 2</p>	2	ПК-5 ПК-6
3	<p>3 Оценка риска здоровью населения городов</p> <p>Тема 1. Оценка риска здоровью в</p>	4	10	40	Расчетно-графи-	4	ПК-5

	системе оценки экологических рисков в Российской и зарубежной практике. Суть, состав и назначение оценки риска здоровью. Тема 2. Основные этапы оценки риска здоровью. Тема 3. Оценка канцерогенного и неканцерогенного риска.				ческая работа 3 и 4		ПК-6
	ИТОГО	8	20	80		8	