

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.05 <i>(индекс дисциплины)</i>	Мониторинг безопасности <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 31 <i>Код</i>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность	Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов
Профиль подготовки:	комплексов
Уровень образования:	Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		
	Аудиторные занятия	36		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	18		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			2							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № m200401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области совокупности знаний, умений и навыков по вопросам организации и проведения мониторинга безопасности, направленных на снижение факторов риска природного и техногенного характера для населения, природных объектов, промышленных и жилых территорий.

1.3. Задачи дисциплины

- формирование знаний об организации мониторинга, оценки и прогнозирования факторов риска природного и техногенного характера;
- формирование умений выявлять загрязнение объектов окружающей среды и зоны техногенного риска;
- получение навыков работы с современными геоинформационными технологиями при организации мониторинга безопасности.
- формирование навыков выбора методов и средств измерений для оценки уровня загрязнений объектов окружающей среды.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-10	способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современное программное обеспечение для анализа и оптимизации мероприятий при осуществлении мониторинга безопасности Уметь: 1) решать сложные инженерные задачи с использованием современных информационных технологий по оптимизации мероприятий при осуществлении мониторинга безопасности Владеть: 1) навыками анализа и оптимизации при решении научных задач в области мониторинга безопасности		
ПК-12	способностью использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	1,2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные методы измерения уровня опасности и образцы российской и иностранной техники для проведения мониторинга безопасности Уметь: 1) проводить оценку безопасности и использованием современного измерительного оборудования 2) обосновывать выбор методов и средств измерения уровня опасности Владеть: 1) современными методами измерения показателей безопасности опасных производственных объектов 2) навыками сбора и обобщения информации для организации наблюдений на локальном и региональном уровне, использования информационных ресурсов об экологическом состоянии урбанизированных территорий		
ПК-22	способностью организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации	1,2

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать:		
1) методы и средства организации и проведения мониторинга безопасности		
2) алгоритмы составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов состояния безопасности по данным мониторинга безопасности		
принципы организации наблюдений в объектах окружающей среды;		
Уметь:		
1) организовывать и проводить мониторинг безопасности опасных производственных объектов		
2) составлять прогнозы уровня техносферной опасности		
3) использовать информационные ресурсы федеральных и территориальных структур обеспечения безопасности урбанизированных территорий		
Владеть:		
1) навыками анализа текущего уровня техносферной безопасности и прогнозирования его изменения		
2) приемами обработки и представления результатов с учетом соблюдения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду		
3) навыками обоснования методов и технических средств мониторинга безопасности для штатного режима работы природно-техногенной системы		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Дополнительные главы математики (ПК-10)
- Экспертиза безопасности (ПК-10)
- Производственная практика (научно-исследовательская работа) (ПК-10, ПК-12)
- Современные проблемы в области защиты окружающей среды (ПК-22)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Мониторинг экологической безопасности			
Тема 1. Виды регулярных наблюдений за факторами риска природного и техногенного характера Нормативно-правовые основы обеспечения экологической безопасности в РФ. Федеральные законы и правовые акты, регламентирующие организацию мониторинга и прогнозирование изменения состояния окружающей среды. Цели и приоритеты экологической безопасности в программных документах. Системы мониторинга на территории РФ: мониторинг источников антропогенного воздействия, мониторинг радиационной обстановки, санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг трансграничных переносов загрязняющих веществ. Организации федерального уровня, координирующие деятельность в сфере экологического мониторинга и безопасности природопользования. Задачи и функции санитарно-эпидемиологического мониторинга.	8		
Тема 2. Организация сети наблюдений и формирование информационных ресурсов Методические основы организации наблюдений. Программы наблюдения. Пространственная структура и периодичность наблюдений, контролируемые параметры, методическое обеспечение мониторинга. Аэрокосмические технологии мониторинга безопасности и оценки состояния компонентов окружающей среды и природных ресурсов. Технические средства наземных средств наблюдения и измерений показателей природных факторов риска. Дистанционное зондирование Земли. Сеть региональных и территориальных центров мониторинга и	24		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Сбор информации и формирование баз данных о факторах риска. Базы данных о факторах риска, потенциально опасных объектах, экологическом состоянии территории. Возможности геоинформационных систем для визуализации результатов наблюдений и контроля в объектах ОС.			
Текущий контроль 1. Письменный опрос №1	1		
Учебный модуль 2. Мониторинг промышленной безопасности			
Тема 3. Мониторинг природных и техногенных факторов риска Организация наблюдений за факторами риска и последствиями техногенных аварий. Радиационно-экологический мониторинг. База данных автоматизированного контроля радиационной обстановки на территории РФ. Приборы радиационного контроля. Мониторинг воздействия аварийно- химически опасных веществ. Основные принципы обеспечения химической безопасности. Мониторинг химически опасных объектов. Техническое оснащение. Организация наблюдений для выявления экологических ущербов аварий и чрезвычайных ситуаций. Мониторинг загрязнений природной среды нефтепродуктами Аварийные разливы нефти, нефтезагрязненные грунты. Мониторинг загрязнения воздушной среды, объектов гидросферы, почвенно-растительного покрова. Прогноз зон распространения и возможности самоочистки природных сред.	10		
Тема 4. Мониторинг безопасности природно-техногенных комплексов, систем инженерной защиты и предупреждения аварий Система мониторинга полигонов захоронения бытовых и промышленных отходов в штатном режиме. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на полигонах. Мониторинг безопасности гидротехнических сооружений. Мониторинг состояния водоподпорных гидротехнических сооружений. Требования к системе прогнозирования возможных последствий гидродинамических аварий на водоподпорных гидротехнических сооружениях. Прогноз ущерба от подтопления городских территорий. Система мониторинга питьевой воды в штатном режиме. Оперативный мониторинг безопасности питьевой воды при авариях и ЧС.	24		
Текущий контроль 2. Письменный опрос №2	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	4				
2	3	4				
3	3	4				
4	3	6				
ВСЕГО:		18				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Программа регулярных наблюдений за водным	3	4				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	объектом и его водоохраной зоной						
2	Расчет расходов воды заданной обеспеченности	3	4				
2	Разработка ГИС для визуализации результатов экологического мониторинга	3	8				
4	Гидравлический расчет открытых русел и гидротехнических сооружений	3	4				
4	Расчет ущерба от подтопления территорий населенных пунктов	3	8				
4	Расчет эксергии природно-технического комплекса	3	8				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Письменный опрос	3	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	16				
Подготовка к практическим занятиям	3	16				
Подготовка к зачету	3	4				
ВСЕГО:			36			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— М.: Академический Проект, 2015.— 352 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36865>
2. Савичев О.Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Савичев О.Г., Попов В.К., Кузеванов К.И.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 216 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34737>

б) дополнительная учебная литература

3. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А.И. Шишкин, А.В. Епифанов, Д.В. Шаренков, Н.С. 4. Хуршудян, И.В. Антонов. - СПб: СПбГТУРП, 2010. – 110с. ЭБ ВШТЭ Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/otvnnvospgs.htm>
4. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17902>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Солнцев Л.А. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований. Электронное учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 54 с. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/402/79402>
2. Наац, В.И. Наац, И.Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы [Электронный ресурс] / В.И. Наац, И.Э.Наац. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 328с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/171883>
3. Дмитриенко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учеб. пособие. / В.П. Дмитриенко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев.-2-е изд. Испр.; Гриф УМО.- СПб.: Издательство «Лань».2014.-368с.:ил.
4. Щербаков В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс]/ Щербаков В.М.— СПб.: Проспект Науки, 2011.— 192 с.— ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35807>
5. Дружинин, Н.И. Математическое моделирование и прогнозирование загрязнения поверхностных вод суши [Текст] / Н.И. Дружинин, А.И. Шишкин.- Л.:Гидрометеиздат, 1989.- 390 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. НИЦ СПбГТУРП : [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/>
3. Информационно – правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru>,
4. Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>,
5. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с электронными источниками, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (http://www.knigafund.ru/).</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-10 (2,3)	1. Умеет применять геоинформационные технологии для мониторинга безопасности окружающей среды	Устное собеседование	Перечень вопросов к зачету (7 вопросов)
	2. Демонстрирует знание современного программного обеспечения и технических средств мониторинга безопасности природно-технических систем	Практическое задание	Практические задания (10 заданий)
ПК-12 (1,2,3)	1. Демонстрирует знание современной измерительной техники и оборудования для оценки опасностей окружающей среды	Устное собеседование	Перечень вопросов к зачету (7 вопросов)
	2. Умеет обосновывать выбор метода и средств мониторинга безопасности природно-технических систем.	Практическое задание	Практические задания (10 заданий)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-22 (1,2)	1. Умеет организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации 2. Демонстрирует знания подходов к организации системы наблюдений за природно-техническими системами	Устное собеседование Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (7 вопросов) Практические задания (10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные определения и положения Закона РФ №116-ФЗ от 21.07.97 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (промышленная безопасность, авария, инцидент).	1
2	Классификация видов мониторинга. Мониторинг промышленной безопасности	1
3	Определение чрезвычайной ситуации, ликвидации чрезвычайной ситуации, «Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» согласно Закону РФ № 68-ФЗ от 21.12.94 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».	1
4	Мониторинг окружающей природной среды органами Роспотребнадзора	1
5	Разработка программы регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохраной зоной	2
6	Наземные средства мониторинга окружающей среды	2
7	Геоинформационные системы мониторинга безопасности природно-технических систем	2
8	Дистанционное зондирование безопасности природно-технических систем	2
9	Определение неблагоприятных гидрологических условий. Расчет дождевого стока	3

10	Определение неблагоприятных гидрологических условий. Расчет паводкового стока	3
11	Методологические основы расчета ущерба от подтопления городских и промышленных территории	3
12	Оценка рисков подтопления территории. Мероприятия для минимизации рисков подтопления.	3
13	Определение индивидуального, потенциально-территориального и социального риска. Приемлемый риск.	3
14	Качественные методы оценки риска. «Дерево отказов и событий». Принцип построения, использование в процессе проведения риск-анализа.	3
15	Понятие эксергии. Особенности применения. Расчет эксергии.	4
16	Основные требования к правилам использования и эксплуатации водохранилищ	4
17	Расчет объемов ливневого стока с территории предприятий	4
18	Определение неблагоприятных гидрологических условий. Расчет расходов воды заданной обеспеченности	4
19	Мониторинг состояния городской поверхностной водоотводящей сети	4
20	Расчет пропускной способности каналов, мероприятия по восстановлению пропускной способности	4
21	Рекомендации по количественной оценке риска и оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Основные составляющие ущерба.	4

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Определить показатель относительной опасности выбросов оксида алюминия. Если величина эксергии составляет $200,4 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$. А величина эксергии уловного вещества (SO ₂) $313,4 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$	0,64
2	Определить максимальный часовой расход ливневых вод с территории предприятия. Если слой осадков за месяц составил 86 мм, площадь территории 21,17 Га, коэффициент стока 0,18. Продолжительность осадков 57 часов.	152,6 м ³ /час

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задавать дополнительные вопросы по пройденному за семестр курсу.