



Факультет	технологий и бизнеса	
Кафедра	агроинженерии и техносферной безопасности	
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность	
Направленность (профиль)	Защита в чрезвычайных ситуациях	
Расчет зон поражения и воздействия ЧС		Б1.В.ДВ.04.01

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета
протокол № 5 от «31» мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Расчет зон поражения и воздействия ЧС»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2018

Заведующий кафедрой:  Л.В. Лукиенко

Декан ФТиБ  А.А. Потапов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	5
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
7.1. Основная литература.....	16
7.2. Дополнительная литература.....	16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	20
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	21

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3)	<p>Выпускник знает: основные методы защиты жилых зданий от природных и техногенных катастроф; основные положения и принципы расчета прогнозирования чрезвычайных ситуаций; методики расчета ожидаемого нанесения ущерба от техногенной или природной аварии.</p> <p>Умеет: правильно подобрать необходимое оборудование к устойчивости природных катаклизмов; - выполнять расчет инженерных систем с учетом воздействия техногенных катастроф; рассчитывать экологическую обстановку при чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Владеет: методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом воздействия чрезвычайных ситуаций; основами взаимосвязи чрезвычайных ситуаций с проектированием инженерных систем, методами контроля чрезвычайных ситуаций.</p>	В соответствии с учебным планом
способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11)	<p>Выпускник знает: как организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p> <p>Умеет: организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p> <p>Владеет: методами организации, планирования и реализации работы исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p>	В соответствии с учебным планом

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Расчет зон поражения и воздействия ЧС» относится к дисциплинам по выбору студентов вариативной части ОПОП (Блок 1).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	32
в том числе:	
лекции	8
практические занятия	22

Расчет зон поражения и воздействия ЧС	Б1.В.ДВ.04.02
контроль самостоятельной работы студентов	2
Самостоятельная работа студента (всего)	76
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	16
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям и защите отчета	50
Подготовка к зачету	10
Промежуточная аттестация в форме зачёта	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Общие понятия. Основные принципы расчёта зон поражения и воздействия ЧС.	2	4		10
Тема 2. Расчёт зон заражения при аварии на объектах химической промышленности.	2	4		18
Тема 3. Расчет зон поражения при радиационной аварии.	2	4		18
Тема 4. Расчёт радиуса зоны действия детонационной волны. Порядок расчета показателя инженерной обстановки при воздействии ядерных средств поражения.	2	6		20
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				10
ИТОГО	8	22	2	76
ВСЕГО	108			

1. **Тема.** Общие понятия. Основные принципы расчёта зон поражения и воздействия ЧС.

Основные понятия. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Воздействие на организм человека различных отравляющих веществ.

2. **Тема.** Расчёт зон заражения при аварии на объектах химической промышленности. Расчет времени подхода зараженного воздуха к объекту и продолжительности поражающего действия АХОВ. Расчет эквивалентного количества вещества в первичном и вторичном облаке.

Определение глубины заражения первичным и вторичным облаками отравляющих веществ. Площадь зоны фактического заражения. Количественные характеристики выброса отравляющих веществ. Влияние степени устойчивости воздуха на распространение облака с отравляющими веществами.

3. **Тема.** Расчет зон поражения при радиационной аварии.

Определение геометрических размеров зон радиационного загрязнения. Расчёт времени подхода радиоактивного облака к населённому пункту. Оценка устойчивости объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения.

4. **Тема.** Расчёт радиуса зоны действия детонационной волны. Порядок расчета показателя инженерной обстановки при воздействии ядерных средств поражения.

Наземный взрыв газозвдушной смеси. Расчёт избыточного давления и скоростного напора. Определение режима взрывного горения газозвдушной смеси. Дефлаграционный и детонационный режимы горения. Взрыв ёмкости со сжатым газом. Определение степени разрушения объекта воздействия.

Расчет зон ЧС при взрыве топливно-воздушных смесей (ТВС). Бризантная зона

Сущность прогнозирования обстановки в интересах защиты населения и территорий. Метод прогнозирования инженерной обстановки на территории города при воздействии ядерных средств поражения. Метод прогнозирования инженерной обстановки при авариях со взрывами на пожаровзрывоопасных объектах. Объекты прогнозирования и оценка обстановки в районах возможных ЧС. Интенсивность воздействия поражающих факторов. Характеристика грунтов. Конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений. Плотность застройки и расселения людей в пределах населенного пункта. режимы нахождения людей в зданиях в течение суток и в зоне поражающего фактора ЧС в течение года

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

– самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

– изучении теоретического материала к практическим занятиям;

– подготовке к зачету.

Итовым контролем по практической работе является решение задач.

Итовым контролем по дисциплине в целом является зачет.

Теоретический материал изучается по рекомендованной литературе и информационным ресурсам.

Подготовка к практическим занятиям ведется с использованием материалов рекомендованной литературы и информационных ресурсов.

Подготовка к зачету включает использование всех рекомендованных материалов.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению практических работ, электронный вариант РПД), доступен студентам в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТППУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

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

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Выпускник знает:	<p>- комплекс видов неблагоприятных и опасных явлений в разных природных районах и для разных типов объектов в Российской Федерации;</p> <p>- <input type="checkbox"/> особенности развития природных стихийных процессов;</p> <p>- <input type="checkbox"/> происхождение (генезис), повторяемость, характер течения неблагоприятных и опасных природных явлений, принципы и методы их прогнозирования и предотвращения;</p> <p>- <input type="checkbox"/> принципы и методы оценки (прогноза) экономического, социального, экологического ущерба от неблагоприятных и опасных природных явлений;</p> <p>- <input type="checkbox"/> концепцию и схему выбора оптимальных мер защиты объектов разного типа (от территориальных комплексов населения и хозяйства до отдельных сооружений) от местного комплекса опасных природных явлений;</p> <p>- <input type="checkbox"/> принципы подготовки и выполнения предупредительных, аварийно-спасательных и восстановительных работ применительно к природным ЧС разной тяжести на уровне области, района, города, предприятия;</p> <p>- <input type="checkbox"/> требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными стихийными бедствиями.</p>	<p>Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p> <p>Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p>
Умеет	<p>- организовать оценку природного риска, выбор оптимального комплекса мер защиты, выполнение аварийно-восстановительных работ при ЧС природного происхождения на уровне от области до предприятия;</p> <p>- <input type="checkbox"/> планировать и организовывать эффективную защиту от стихийных бедствий в конкретных условиях, поддерживать связь с местными органами власти, различными учреждениями и средствами массовой информации для проведения организационной и разъяснительной работы по обеспечению защиты от неблагоприятных и опасных природных явлений.</p>	
Владеет:	<p>- методами организации оценки природного риска, выбора</p>	

	<p>оптимального комплекса мер защиты, выполнения аварийно-восстановительных работ при ЧС природного происхождения на уровне от области до предприятия; □</p> <p>–□ методами планирования и организации эффективной защиты от стихийных бедствий в конкретных условиях, поддержания связи с местными органами власти, различными учреждениями и средствами массовой информации для проведения организационной и разъяснительной работы по обеспечению защиты от неблагоприятных и опасных природных явлений.</p>	
--	---	--

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по двухбалльной шкале с отметками «зачтено» или «не зачтено».

Отметка «зачтено» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал по курсу дисциплины «Расчет зон поражения и воздействия ЧС», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения полученных знаний на практике, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, отметка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

I. Практических работ (самостоятельное выполнение практических работ, устный опрос при сдаче выполненных заданий)

Примерная тематика практических занятий:

1. Определение понятий и анализ исходных данных.
2. Методика расчёта параметров зоны разрушений при взрыве ГВС в открытой атмосфере.

Задача: В населенном пункте (общая площадь $S_{г} = 5 \text{ км}^2$, население 2000 чел.) в результате разгерметизации емкости со сжиженным пропаном в количестве $Q=100 \text{ т}$, произошел взрыв газо-воздушной смеси, расстояние от емкости до судоремонтного завода равно $r=300 \text{ м}$. Определить избыточное давление и степени разрушения объектов в районе СРЗ, степень поражения населенного пункта и потери населения.

Решение:

1. Определяем радиус зоны детонации (зона I):

$$r_1 = 17.5\sqrt[3]{Q} = 17.5\sqrt[3]{100} \approx 80 \text{ (м)}.$$

2. Вычисляем радиус зоны действия продуктов взрыва (зона II):

$$r_2 = 1,7r_1 = 1,7 \cdot 80 = 136 \text{ (м)}.$$

Избыточное давление в пределах зоны II $\Delta P_{ф2} = 1300(r_1/r) + 50$,

$$\Delta P_{ф2} = 1300 (80/300) + 50 = 396,66 \text{ кПа}$$

3. Находим радиус зоны действия воздушной УВ (зона III)

$$r_3 = r = 300 \text{ (м)}.$$

Сравнивая расстояния от механического цеха до центра взрыва ($r = 300 \text{ м}$) с найденными радиусами зоны I ($r_1 = 80 \text{ м}$) и зоны II ($r_2 = 136 \text{ м}$), можно сказать, что цех окажется в зоне воздушной УВ (зона III).

4. Определим относительную величину:

$$\psi = 0,24 r_3/r_1 = 0,24 \cdot 300/80 = 0,9.$$

Значит $\psi < 2$.

5. Избыточное давление воздушной УВ на механический цех :

$$\Delta P_{ф3} = 700/3(\sqrt{1 + 29.8\psi^3} - 1) = 700/3(\sqrt{1 + 29.8 \cdot 0.9^3} - 1) \approx 60 \text{ кПа}.$$

6. Определяем степень разрушения комбината

Шифр элементов	Разрушения			
	Слабые	Средние	Сильные	Полные
Здания				
Промышленные здания с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления около 30%				+
Кладовые каменные здания				+
Каменные малоэтажные здания (один – два этажа)				+
Каменные многоэтажные здания				+

(три и более этажа)				
Техническое оборудование				
Краны и оборудование крана			+	
Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, открытые		+		
Электродвигатели мощностью от 2 до 10 кВт, герметичные	+			
Трансформаторы от 100 до 1000 кВ			+	
Коммунально-энергетические сооружения и сети				
Наземные металлические резервуары и емкости		+		
Котельные, регуляторные станции и другие сооружения в кирпичных зданиях				+
Здания трансформаторной подстанции из кирпича или блоков		+		
Воздушные линии низкого напряжения	+			

7. Определяем расстояние от центра взрыва до внешних границ зон разрушения по формуле

$$R_i = \frac{\psi_i \cdot R_I}{0,24}, (\text{м})$$

где ψ – определенный коэффициент, который принимаем равным

– для зоны слабых разрушений $\psi_{10} = 2,825$

– для зоны средних разрушений $\psi_{20} = 1,749$

– для зоны сильных разрушений $\psi_{30} = 1,317$

– для зоны полных разрушений $\psi_{50} = 1,015$

– зона полных разрушений

$$R_{50} = \psi_{50} \cdot R_I / 0,24, (\text{м})$$

$$R_{50} = 1,015 \cdot 80 / 0,24 = 350 \text{ м.}$$

– зона сильных разрушений

$$R_{30} = \psi_{30} * R_1 / 0,24, (\text{м})$$

$$R_{30} = 1,317 * 80 / 0,24 = 439 \text{ м.}$$

– зона средних разрушений

$$R_{20} = \psi_{20} * R_1 / 0,24, (\text{м})$$

$$R_{20} = 1,749 * 80 / 0,24 = 583 \text{ м.}$$

– зона слабых разрушений

$$R_{10} = \psi_{10} * R_1 / 0,24, (\text{м})$$

$$R_{10} = 2,825 * 80 / 0,24 = 941,7 \text{ м.}$$

8. Определяем площади зон разрушения и очага поражения

– зона полных разрушений

$$S_{50} = \pi R_{50}^2 = 3,14 * 350^2 = 384650 \text{ м}^2;$$

– зона сильных разрушений

$$S_{30} = \pi (R_{30}^2 - R_{50}^2) = 3,14 * (439^2 - 350^2) = 220493,94 \text{ м}^2;$$

– зона средних разрушений

$$S_{20} = \pi (R_{20}^2 - R_{30}^2) = 3,14 * (583^2 - 439^2) = 462107,52 \text{ м}^2;$$

– зона слабых разрушений

$$S_{10} = \pi (R_{10}^2 - R_{20}^2) = 3,14 * (941,7^2 - 583^2) = 1717297,05 \text{ м}^2;$$

– площадь очага поражения

$$S_{\text{оп.}} = \pi R_{10}^2 = 3,14 * 941,7^2 = 2784548,51 \text{ м}^2;$$

9. Определяем степень поражения города

$$S_{\text{пор.}} = S_{\text{пл.р}} / S_{\text{м}} = 0,605 / 5 = 0,12$$

- Степень поражения населенного пункта $S_{\text{пор.}} = 0,12$, слабая $< 0,2$. Характер разрушений зданий, сооружений и объектов хозяйствования до 75%-слабый, до 5%-средний, до 20%-сильный и полный.

- Объекты хозяйствования получают до 3% средние и до 16% полные и сильные разрушения.

10. Определяем потери населения.

- Общие потери населения составят до 8%, из них: безвозвратные до 2%, легкие санитарные до 2,5%, средней тяжести санитарные 2,5%, тяжелые санитарные 1%..

Вывод: При взрыве вредного вещества механический цех будет находиться в зоне полных разрушений ($\Delta P_f > 50$ кПа). Разрушены все элементы зданий, включая подвальные помещения, люди получают тяжелые переломы, разрывы внутренних органов, возможен летальный исход. Здания и сооружения восстановлению не подлежат. Техническое оборудование комбината имеет сильные и средние повреждения. Котельные полностью разрушены, восстановлению не подлежат. Объем поражений максимальный (все объекты).

Степень поражения населенного пункта слабая $< 0,2$, в основном характер разрушений зданий и сооружений слабый, – разрушены оконные и дверные заполнения, перегородки, подвалы и нижние этажи сохранились и пригодны к временному использованию после текущего ремонта зданий, сооружений, оборудования и коммуникаций. Восстановление возможно путем текущего ремонта. Общие потери населения до 8% из них безвозвратные до 2%.

3. Расчёт зоны теплового воздействия при пожаре.
4. Расчёт зоны задымления при пожаре.
5. Расчёт зоны ЧС при паводках.

Пример решения задачи. В результате весеннего половодья произошел подъём уровня воды в реке, через которую наведен металлический мост. Возле реки расположен поселок, и недалеко от него имеется водохранилище с плотиной. После переполнения водохранилища и прорыва плотины через проран в ней с параметром в безразмерном виде - $B=0,5$ началось резкое увеличение уровня воды в и гидропоток воды устремился к поселку. Известны высота уровня воды в верхнем бьефе плотины $H_0=80$ м, удаление створа объекта от плотины $L=5$ км, гидравлический уклон водной поверхности реки $i = 1 \cdot 10^{-3}$, а также высота месторасположения объекта $h_m = 2$ м, максимальная высота затопления участка местности (поселка) по створу объекта $h_{зат} = 8$ м и высота прямоугольника, эквивалентного по площади смоченному периметру в створе объекта, $h_{сп} = 5$ м. Объект экономики: здания – каркасные панельные; склады – кирпичные; оборудование - сети КЭС: кабель подземный. В поселке 57 одноэтажных кирпичных домов, их подвалы – каменные. В каждом доме проведены трубы газоснабжения. В поселке проходит дорога с асфальтобетонным покрытием. Определить параметры волны прорыва – высоту, скорость и степень возможных разрушений на объекте и в поселке.

Решение:

Высота волны прорыва:

$$h = A1 / (B1+L)^{1/2}$$

Из **табл.10** для $B = 0,5$, $H_0 = 80$ м, $i = 1 \cdot 10^{-3}$, находим $A1=320 \cdot B1=166$.

Тогда $h = 320 / (166+5000)^{1/2} = 4,45$ (м).

Скорость волны прорыва:

$$V = A2 / (B2+L)^{1/2}$$

Из **табл.10** для $B=0,5$, $H_0 = 80$ м, $i = 1 \cdot 10^{-3}$ находим $A2=61$, $B2=52$.

Тогда $V = 61 / (52+5000)^{1/2} = 0,858$ (м/с).

Время прихода гребня ($t_{гр}$) и фронта ($t_{фр}$) волны прорыва.

Определяем по **табл. 12** при $H_0 = 80$ м, $L = 5$ км, $i = 1 \cdot 10^{-3}$, что $t_{гр} = 0,2$ ч = 12 мин и $t_{фр} = 0,1$ ч = 6 мин.

Время (продолжительность) затопления территории объекта:

$$t_{зат} = \beta(t_{гр} - t_{фр})(1 - h_m / h).$$

Коэффициент β находим по **табл. 11** при $H_0/h_0 = 80/8 = 10$, т. е. при $H_0=10h_0$ и отношении $iL/H_0 = 10^{-3} \cdot 5000/80 = 0,0625$.

Следовательно, при $iL/H_0 = 0,0625$ и $H_0 = 10h_0$ по **табл.11** коэффициент β найдем методом интерполяции:

$$\beta = 14 + (15,5-14)(0,0625 - 0,05) / (0,1-0,05) = 14 + 1,5 * 0,0125/0,05 = 14,375.$$

$$\text{Тогда } t_{\text{зат}} = 14,375 * (0,2 - 0,1)(1-2 / 4,45) = 0,79 \text{ (ч)} = 47,4 \text{ (мин)}.$$

4. Возможные разрушения волны прорыва находят также по табл. 7 при $h = 4,45\text{м}$ и $V = 0,858\text{ м/с}$.

Выводы:

- а) На объекте: здания получают слабые разрушения. Склады – сильные разрушения.
б) В поселке: дома, мост, дорога – сильные разрушения.

Таблица 10. Значения коэффициентов А , В при гидравлическом уклоне реки [10,13]

В	Н ₀ , м	i=1 · 10 ⁻⁴				i=1 · 10 ⁻³			
		A1	B1	A2	B2	A1	B1	A2	B2
1,0	20	100	90	9	7	40	10	16	21
	40	280	150	20	9	110	30	32	24
	80	720	286	39	12	300	60	62	29
	150	1880	500	78	15	780	106	116	34
	250	4000	830	144	19	1680	168	208	40
0,5	20	128	204	11	11	56	51	18	38
	40	340	332	19	14	124	89	32	44
	80	844	588	34	17	320	166	61	52
	150	2140	1036	62	23	940	299	113	62
	250	4520	1976	100	27	1840	470	187	79
0,25	20	140	192	8	21	40	38	15	43
	40	220	388	13	21	108	74	30	50
	80	880	780	23	21	316	146	61	65
	150	2420	1456	41	20	840	172	114	89
	250	4740	2420	67	16	1688	452	191	116

Таблица 11. Значения коэффициента b [10]

iL/H ₀	Высота плотины (Н ₀) в долях от средней глубины реки в нижнем бьефе (h ₀)	
	Н ₀ =10h ₀	Н ₀ =20h ₀
0,05	15,5	18,0
0,1	14,0	16,0
0,2	12,5	14,0
0,4	11,0	12,0
0,8	9,5	10,8
1,6	8,3	9,9
3,0	8,0	9,6
5,0	7,6	9,3

Таблица 12. Время прихода гребня (t_{гр},ч) и фронта волны прорыва (t_{фр},ч) [10,13]

L, км	Н ₀ =20м				Н ₀ =40м				Н ₀ =80м			
	i=10 ⁻³		i=10 ⁻⁴		i=10 ⁻³		i=10 ⁻⁴		i=10 ⁻³		i=10 ⁻⁴	
	t _{фр}	t _{гр}	t _{фр}	t _{гр}	t _{фр}	t _{гр}	t _{фр}	t _{гр}	t _{фр}	t _{гр}	t _{фр}	t _{гр}
5	0,2	1,8	0,2	1,2	0,1	2,0	0,1	1,2	0,1	1,1	0,1	0,2
10	0,6	4,0	0,6	2,4	0,3	3,0	0,3	2,0	0,2	1,7	0,1	0,4
20	1,6	7,0	2,0	5,0	1,0	6,0	1,0	4,0	0,5	3,0	0,4	1,0
40	5,0	14	4,0	10	3,0	10	2,0	7,0	1,2	5,0	1,0	2,0

80	13	30	11	21	8,0	21	6,0	14	3,0	9,0	3,0	4,0
150	33	62	27	43	18	40	15	23	7,0	17,0	6,0	9
200	160	230	113	161	95	140	70	98	25	32	35	59

6. Расчёт зоны поражения при техногенной аварии.

Задача. При аварии на городских водозаборных сооружениях произошел выброс хлора. Оценить химическую обстановку на территории локомотивного депо, если количество хлора, участвующего в аварии, $Q_0 = 10$ т; разлив в поддон, высота поддона $H = 0,8$ м; скорость ветра в момент аварии $V = 2$ м/с; температура воздуха $t = 20$ °С; время суток–день; состояние погоды–пасмурно; расстояние от места аварии до депо $X = 1,5$ км; количество работающих в смене человек – 175, все работающие находятся в зданиях, средствами индивидуальной защиты не обеспечены.

Решение. Определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке, т, по формуле

$$Q_{з1} = K_1 K_3 K_5 K_7 Q_0, \quad (8.1)$$

где K_1 – коэффициент, зависящий от условия хранения сильнодействующего ядовитого вещества (СДЯВ) прил. 1, табл. 1; K_3 – коэффициент, равный отношению поражающей токсодозы хлора, к поражающей токсодозе другого СДЯВ, участвующего в аварии, прил. 1, табл. 1; K_5 – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха, принимаемый равным для инверсии 1, конвекции – 0,08, изотермии – 0,23 (степень вертикальной устойчивости воздуха находится по прил. 1, табл. 2 в зависимости от скорости ветра, состояния погоды и времени суток); K_7 – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха, прил. 1, табл. 1; Q_0 – количество вещества, участвующего в аварии, т,

$$Q_{з1} = 0,18; 1 \cdot 0,23 \cdot 0,6 \cdot 10 = 0,25.$$

Находим время действия зоны по формуле
$$T = \frac{hd}{K_2 K_4 K_7}, \quad (8.2)$$

где K_2 – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств СДЯВ (прил. 1 табл. 1); K_4 – коэффициент, учитывающий скорость ветра (прил. 1 табл. 3); d – удельный вес СДЯВ, т/м³(прил. 1 табл. 1); h – толщина слоя СДЯВ, м, которая находится по формуле

$$h = H - 0,2, \quad (8.3)$$

где H – высота поддона, м, $h = 0,8 - 0,2 = 0,6$ м.

$$T = \frac{0,6 \cdot 1,553}{0,052 \cdot 1,33 \cdot 1} = 13,56 \text{ мин.}$$

Определяем эквивалентное количество хлора во вторичном облаке по формуле

$$Q_{32} = (1 - K_1) K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 \frac{Q}{hd}, \quad (8.4)$$

где K_6 – коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после начала аварии N (прил. 1 табл. 4);

$$Q_{32} = (1 - 0,18) 0,052 \cdot 1 \cdot 1,33 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 1 \frac{10}{0,6 \cdot 1,553} = 0,14 \text{ т.}$$

Находим глубину зоны заражения от первичного и вторичного облака, пользуясь прил. 1, табл. 5 и интерполируя:

$$\Gamma_1 = 0,84 + \left(\frac{1,92 - 0,84}{0,5 - 0,1} 0,15 \right) = 1,25 \text{ км}; \quad \Gamma_2 = 0,84 + \left(\frac{1,92 - 0,84}{0,5 - 0,1} 0,04 \right) = 0,94 \text{ км.}$$

Определяем полную глубину зоны заражения Γ , км, по формуле

$$\Gamma = \Gamma_1' + 0,5 \Gamma_2'', \quad (8.5)$$

где Γ_1' , Γ_2'' – наибольший и наименьший из размеров глубины зоны по первичному или по вторичному облаку:

$$\Gamma = 1,25 + 0,5 \cdot 0,94 = 1,72 \text{ км.}$$

Вычерчиваем схему объекта и наносим на нее зону заражения (рис. 8.1).

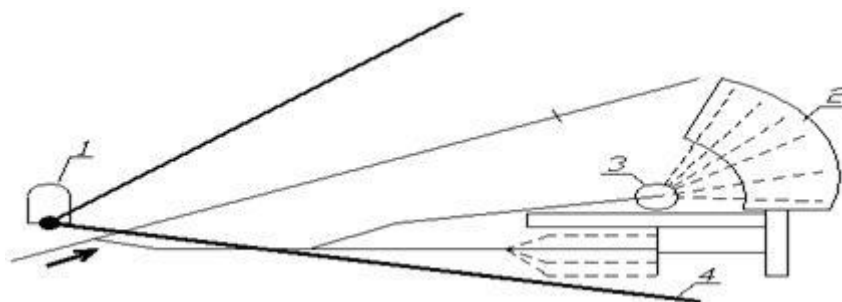


Рис. 8.1. Схема распространения зоны химического заражения:

1 – место аварии; 2 – здания локомотивного депо; 3 – поворотный круг; 4 – границы зоны заражения

При скорости ветра от 1 до 2 м/с зона заражения имеет вид сектора с углом 90° .

Как видно из схемы, вся территория локомотивного депо окажется в зоне химического заражения.

Вероятные потери среди работающих в смене определяем по прил. 1 табл. 6:

$$170 \cdot 0,5 = 85 \text{ чел.};$$

– из них получают легкую степень поражения: $85 \cdot 0,25 = 21$ чел.;

– поражения средней тяжести (госпитализация на 2j 3 месяца): $85 \cdot 0,40 = 34$ чел.;

– поражения с летальным исходом: $85 \cdot 0,35 = 30$ чел.

Локомотивное депо в результате аварии со СДЯВ понесет значительные людские потери, что снизит его производительную мощь, поэтому необходимо разработать и осуществить мероприятия по снижению потерь.

II. Собеседования на промежуточной аттестации (зачёте).

Примерный перечень вопросов к зачёту.

- 1 Основные положения концепций обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях.
- 2 Разработка технических и организационных мероприятий по снижению вероятности реализации поражающего потенциала современных технических систем.
- 3 Подготовка объектов и обслуживающего персонала, служб МЧС и населения к действиям в условиях чрезвычайной ситуации.
- 4 Факторы, определяющие устойчивость функционирования промышленных объектов и технических систем.
- 5 Организация и исследования устойчивости народнохозяйственных объектов.
- 6 Пути и способы повышения устойчивости объектов технических систем и технологических объектов.
- 7 Прогнозирование зон воздействия взрывных процессов.
- 8 Оценка размеров зон воздействия взрывных процессов.
- 9 Прогнозирование зон заражения при авариях с выбросами АХОВ.
- 10 Методика оценки возможности возникновения и распространения пожара.
- 11 Определение максимально возможной массы горючих веществ при их аварийном выбросе.
- 12 Прогнозирование воздействия на объекты народного хозяйства поражающих факторов природного происхождения.
- 13 Средства защиты технических систем (организационные мероприятия и/или технические системы).
- 14 Организация и планирование защитных мероприятий.
- 15 Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
- 16 Обучение персонала объекта и населения действия в чрезвычайных ситуациях.
- 17 Защита населения от природных и техногенных угроз биологического характера.
- 18 Методика прогнозирования землетрясений.
- 19 Использование аэрокосмических методов для обнаружения и мониторинга чрезвычайных ситуаций.
- 20 Аварии и катастрофы на пожаро- и взрывоопасных объектах экономики.

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

По дисциплине «Расчет зон поражения и воздействия ЧС» разработан комплекс учебно-методических материалов в электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. Для оценки успеваемости студентов предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практикоориентированной дисциплине, имеющей расчётные работы и развитый лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом:

- 1) баллы, набранные в течение семестра за выполнение конспектов лекционных занятий (8 лекций) – 16 баллов максимум;

2) баллы, набранные в течение семестра за работу на практических занятиях (11 практических занятий) – 64 балла максимум;

3) баллы, набранные за прохождение промежуточной аттестации - 20 баллов максимум.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на текущем контроле осуществляется согласно следующей методике:

– выполнение конспектов лекционного занятия – 2 балла;

– выполнение и отчет по практической работе – 6 баллов.

Таким образом, в течение семестра за посещение всех лекций и за полное выполнение всех расчётных заданий студент получит:

2 балла * 8 лекций + 6 баллов * 11 практ. работ = 80 баллов.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка на зачете
21 – 80	0 – 20	41 – 100	зачтено
0 – 20	0 – 20	0 – 40	незачтено

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Власова, О.С. Опасные природные процессы: учебное пособие / О.С. Власова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 91 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-677-9; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434831>

2. Овчарова, Л.Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / Л.Г. Овчарова, Л.С. Хорошилова. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. - 164 с. - ISBN 978-5-8353-1011-1; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232393>

7.2 Дополнительная литература

1. Прудников, С.П. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: учебник / С.П. Прудников, О.В. Шереметова, О.А. Скрыпниченко. - Минск: РИПО, 2016. - 267 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-597-9; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463327>

2. Горшенина, Е. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: курс лекций : курс лекций / Е. Горшенина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 217 с.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259138>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Лань». – Загл. Стил. экран. – URL: <http://www.e.lanbook.com>.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М.: [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана.- URL: www.eLibrary.ru

3. Рукопт [Электронный ресурс]: национальный цифровой ресурс / ООО «Агентство Книга-Сервис». - М.: [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. -URL: <http://www.rucont.ru>

4. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа". - М.: [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - URL: www.biblioclub.ru.

5. Научно-образовательный библиотечный информационный центр ТГПУ им. Л.Н. Толстого. – URL: www.tsput.ru.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами учебной дисциплины «Расчет зон поражения и воздействия ЧС» рассчитано на один семестр. На лекционных и практических занятиях студенты получают знания о природных стихийных явлениях и рисках, связанных ними.

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям.

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем по изучаемой дисциплине. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания. При подготовке к занятиям необходимо прочитать конспект лекций, а также литературу, рекомендованную преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы. Проанализировать местные материалы из статистических источников. Готовясь к занятию, рекомендуется усвоить основные закономерности и свойства изучаемого явления. На практических занятиях рекомендуется выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания. При подготовке к занятиям необходимо прочитать конспект лекций, а также литературу, рекомендованную преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы. Проанализировать местные материалы из статистических источников. Готовясь к занятию, рекомендуется усвоить основные закономерности и свойства изучаемого явления. На лабораторных и практических занятиях рекомендуется выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачету).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится для комплексной и объективной проверки уровня сформированности компетенций, оценки результатов обучения и соответствия персональных достижений студента требованиям соответствующей ОПОП.

При подготовке к промежуточной аттестации (зачету) необходимо ознакомиться с соответствующими вопросами. Прочитать конспект лекций и различные источники, рекомендованные преподавателем. Уяснить ответы на вопросы к зачету. Неясные моменты выяснить у преподавателя.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечена специальными помещениями, представляющими собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа оборудованы мультимедийным демонстративным оборудованием, для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Расчет зон поражения и воздействия ЧС» у студента должны быть сформированы следующие компетенции: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3); способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: комплекс видов неблагоприятных и опасных явлений в разных природных районах и для разных типов объектов в Российской Федерации; особенности развития природных стихийных процессов; происхождение (генезис), повторяемость, характер течения неблагоприятных и опасных природных явлений, принципы и методы их прогнозирования и предотвращения; принципы и методы оценки (прогноза) экономического, социального, экологического ущерба от неблагоприятных и опасных природных явлений; концепцию и схему выбора оптимальных мер защиты объектов разного типа (от территориальных комплексов населения и хозяйства до отдельных сооружений) от местного комплекса опасных природных явлений;

принципы подготовки и выполнения предупредительных, аварийно-спасательных и восстановительных работ применительно к природным ЧС разной тяжести на уровне области, района, города, предприятия; требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными стихийными бедствиями.

уметь: организовать оценку природного риска, выбор оптимального комплекса мер защиты, выполнение аварийно-восстановительных работ при ЧС природного происхождения на уровне от области до предприятия; планировать и организовывать эффективную защиту от стихийных бедствий в конкретных условиях, поддерживать связь с местными органами власти, различными учреждениями и средствами массовой информации для проведения организационной и разъяснительной работы по обеспечению защиты от неблагоприятных и опасных природных явлений.

владеть: методами организации оценки природного риска, выбора оптимального комплекса мер защиты, выполнения аварийно-восстановительных работ при ЧС природного происхождения на уровне от области до предприятия; методами планирования и организации эффективной защиты от стихийных бедствий в конкретных условиях, поддержания связи с местными органами власти, различными учреждениями и средствами массовой информации для проведения организационной и разъяснительной работы по обеспечению защиты от неблагоприятных и опасных природных явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Расчет зон поражения и воздействия ЧС» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП (Блок 1).

3. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: д.т.н., доц. Лукиенко Л.В., зав. кафедрой «АТБ».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Лукиенко Леонид Викторович	Д.т.н.	Доц.	Зав. кафедрой

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ