

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр магистратуры



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Методы моделирования опасных гидрологических процессов на территории города

Направление подготовки: 20.04.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Шигапов И.С. (кафедра природообустройства и водопользования, Институт управления, экономики и финансов), Irshat.Shigapov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен к участию в работах по оценке воздействия и экологического ущерба, нанесенного антропогенным воздействием и последствиями катастроф

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Должен знать:

- Теоретические основы моделирования гидрологических процессов на городских территориях.

Должен уметь:

Должен уметь:

- строить компьютерные модели основных гидрологических процессов на территории города.

Должен владеть:

Должен владеть:

- навыками работы в специализированных компьютерных программах

Должен демонстрировать способность и готовность:

Должен знать:

- Теоретические основы моделирования гидрологических процессов на городских территориях.

Должен уметь:

- строить компьютерные модели основных гидрологических процессов на территории города.

Должен владеть:

- навыками работы в специализированных компьютерных программах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.04.02 "Природообустройство и водопользование (Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 96 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 60 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Опасные гидрологические явления в городских условиях	3	4	0	10	0	0	0	6
2.	Тема 2. Проблема организации поверхностного стока	3	8	0	10	0	0	0	10
3.	Тема 3. Методы моделирования гидрологических процессов	3	16	0	24	0	0	0	12
4.	Тема 4. Основные экологические проблемы водных объектов в городских условиях	3	4	0	8	0	0	0	10
5.	Тема 5. Оценка антропогенного воздействия на водные объекты	3	4	0	8	0	0	0	10
	Итого		36	0	60	0	0	0	48

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Опасные гидрологические явления в городских условиях

1. Понятие об опасных гидрологических явлениях. Виды и критерии выделения опасных гидрологических явлений.
2. Методы оценки потенциальной гидрологической опасности.
3. Виды ущерба, наносимых опасными гидрологическими явлениями.
4. Управление рисками опасных гидрологических явлений
5. Оценка влияния интенсивности воздействия опасных гидрологических явлений на социально-экономическую систему городов

Тема 2. Проблема организации поверхностного стока

1. Современные представления о водном балансе территории.
2. Влияние факторов подстилающей поверхности на формирование поверхностного стока.
3. Влияние мезоклиматических особенностей города на формирование поверхностного стока.
4. Проблема отвода вод ливневых осадков и талых вод.
5. Экологическая функция почв в очистке поверхностного стока.
6. Роль растительности в водном балансе территории города.
7. Общие сведения о системах отведения атмосферных осадков с городских территорий.
8. Основные виды систем отвода дождевых и талых вод в городских условиях. Основные элементы городских водоотводов.
9. Особенности формирования поверхностного стока с городских территорий.
10. Определение расчетных расходов в условиях городской застройки.
11. Водные объекты как инструмент регулирования поверхностного стока на территории города

Тема 3. Методы моделирования гидрологических процессов

1. Математическая основа программ для моделирования гидрологических процессов.
2. Уравнения мелкой воды.
3. Основные подходы к моделированию гидрологических процессов и способы их реализации.
4. Гидродинамические модели.
5. Обзор основных программ для моделирования гидрологических процессов.
6. SWMM (Storm Water Management Model): концепция модели, основные возможности программы.
7. HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System): концепция модели, основные возможности программы.
8. Встроенные в ГИС-системы плагины (Grass, Saga, ArcGis, QGIS): концепция модели, основные возможности программы.

9. Исходные данные необходимые для построения моделей гидрологических процессов.
10. Типы водных объектов и их основные морфометрические характеристики.
11. Площадь водосбора и его характеристики.
12. Гидродинамические характеристики водного потока.
13. Метод гидрологической аналогии.
14. Климатические данные.
15. Статистические методы обработки гидрологических данных.
16. Использование ГИС для получения исходных данных для моделирования гидрологических процессов.
17. Данные, находящиеся в открытом доступе: космические снимки, топографические карты.
18. Векторная и растровая модели представления пространственных данных. Цифровая модель рельефа и его типы.
19. Подготовка исходных данных для построения моделей гидрологических процессов средствами QGIS и Sas.Planet.
20. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
21. Разработка модели поверхностного стока с городских улиц в городской водоем в программном комплексе SWMM.
22. Разработка модели прохождения волны паводка в программном комплексе HEC-RAS.
23. Разработка модели затопления территории с использованием плагинов QGIS

Тема 4. Основные экологические проблемы водных объектов в городских условиях

1. Роль водных объектов в поддержании экологического состояния городских территорий. Проблема эвтрофикации городских озер.
2. Понятие о диффузном стоке с городских территорий. Основные виды загрязнителей поверхностных стоков на территории города.
3. Основные меры профилактики загрязнения и реабилитации городских водных объектов.
4. Структурный анализ водосборного бассейна малых рек на территории города

Тема 5. Оценка антропогенного воздействия на водные объекты

1. Виды антропогенного воздействия на водные объекты в условиях города. Изменение водного и теплового режима водных объектов на территории города.
2. Оценка качества воды городских водоемов. Оценка влияния осадков на состояние водных объектов в городе.
3. Комплексные методы оценки состояния водных объектов.
4. Моделирование переноса загрязняющих веществ в программном комплексе SWMM

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

GRASS GIS - <https://grass.osgeo.org/>

QGIS - <https://qgis.org/ru/site/>

SAGA GIS - <https://saga-gis.sourceforge.io/en/>

SAS.Planet - <http://www.sasgis.org>

SWMM - <https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.</p> <p>Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Также в ходе прослушивания лекций следует делать заметки по возникающим вопросам и, при необходимости, в конце занятия задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, помогающие обучающимся глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки работы с документами и первоисточниками, освоить решение практических задач.</p> <p>Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационный; 2. Закрепление и углубление теоретических знаний. <p>На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. <p>Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы.</p> <p>Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим обязательна работа с рекомендованной литературой.</p> <p>В ходе практического занятия обучающиеся под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, приобретают умения и навыки работы со специализированным программным обеспечением.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческие замыслы автора учебного курса.</p> <p>Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение и развитие мысли обучающегося, возникшие при самостоятельной работе</p>
самостоя- тельная работа	<p>На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. <p>Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. В ходе которого рекомендуется составлять конспект по изучаемому материалу. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развиваются навыки общения.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо заранее хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения</p>
экзамен	<p>Подготовка к экзамену включает три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); - непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете. <p>Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно ознакомиться с учебной программой и программными вопросами для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должно следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Также необходим самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на зачет. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти. В ходе подготовки к экзамену необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть общение обучающихся с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" и магистерской программе "Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.ДВ.02.02 Методы моделирования опасных гидрологических
процессов на территории города*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 20.04.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

- Бутусов, О. Б. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем : Учебное пособие / О.Б. Бутусов, В.П. Мешалкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 374 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1477254. - ISBN 978-5-16-016994-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1477254> (дата обращения: 24.12.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Назаренко, В.С. Математические методы в гидрогеологии: Учебное пособие для вузов / В.С. Назаренко, О.В. Назаренко. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 126 с.- ISBN 978-5-9275-0757-3. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550745> (дата обращения: 28.01.2025) -Режим доступа : по подписке
3. Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : Учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-2428-0.1020167. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021531> (дата обращения: 21.01.2025) - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература:

1. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 202 с. ISBN 978-5-16-010138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/496984> (дата обращения: 25.01.2025)- Режим доступа: по подписке
2. Парахневич, В. Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : Учебное пособие / В.Т. Парахневич. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Нов. знание, 2023. - 368 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010308-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2125715> (дата обращения: 28.12.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: Учебное пособие / Авт.-сост. М.В.Решетько . - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 193 с.: ISBN 978-5-4387-0557-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701604> (дата обращения: 28.01.2025). - Режим доступа: по подписке

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 Методы моделирования опасных гидрологических
процессов на территории города*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 20.04.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.