

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных  
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог»**

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) – Проектирование, строительство и эксплуатация  
автомобильных дорог

Типы задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии  
Кафедра гидравлики, теплотехники и гидропривода

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы к.т.н., доцент

Н.П.Курбатов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТиГП  
« \_\_\_\_\_ » протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

А.Л. Яблонев

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины** «Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог» является изучение общих правил проектирования и расчета мостов, трубопереездов, отводных открытых каналов с учетом особенностей местных условий при строительстве дорог.

**Задачами дисциплины** являются:

формирование знаний основных этапов проектирования систем водоотведения на автомобильных дорогах;

формирование умений конкретизации функциональных зависимостей гидрологических процессов;

формирование умений по использованию методов оптимизации при расчете количественных характеристик стока воды;

формирование знаний при использовании методов математической статистики в проектировании каналов и безнапорных труб;

формирование умений составления технического задания на проектирование автомобильных дорог.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Элективная дисциплина «Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания, умения и навыки по высшей математике, основам научных исследований, автоматизированному проектированию и выполнению выпускной квалификационной работы, приобретенные в процессе обучения по образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата и специалитета.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин "Гидравлика", «Водоснабжение и водоотведение».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем для выполнения научно-исследовательской работы, написании статей и тезисов, при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-1. Способен организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.2. Приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:****Знать:**

31. Основные источники научно-технической информации применительно к изучаемой дисциплине (учебники, журналы, справочники, ГОСТы и пр.); основные поисковые системы в Internet.

**Уметь:**

У1. Уметь пользоваться методами расчета и проектирования инженерных сооружений на автомобильных дорогах; способностью использовать экспериментальные исследования в профессиональной деятельности.

У2. Осуществлять поиск и сбор необходимой информации; работать с ГОСТ и справочными материалами; работать с библиотечными и электронными каталогами; задавать необходимые параметры поиска нужной информации.

У3. Правильно выбрать технологический процесс; определить порядок работ при организации строительного процесса.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Организация работы коллектива исполнителей при проектировании автомобильных дорог.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-2. Способен разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.

**Индикаторы компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-2.2. Использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:****Знать:**

31. Основные принципы проектирования автомобильных дорог

32. Основные стадии разработки конструкторской документации.

**Уметь:**

У1. Осуществлять организацию работы с использованием стандартных, нормализованных и унифицированных элементов, деталей, узлов;

У2. Осуществлять организацию непрерывного технологического процесса.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Проектирование и разработка конструкторской документации для строительства автомобильных дорог.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных и практических занятий.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
--------------------	------------------	--------------------

Общая трудоемкость дисциплины	3	108
<b>3 семестр</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		13
Семинары (С)		не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛП)		не предусмотрен
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>		46+36(экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим занятиям, презентациям, докладам)		46
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		13

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№ пп	Наименование модуля	Трудоемкость, Час	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Основы гидрологии: Краткий исторический очерк дисциплине «Основы метеорологии и гидрологии», обзорные лекция о науках, которые занимают изучением планеты Земля (литосферы, гидросферы и атмосферы). Классификация основных направлений наук. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере. Общие закономерности гидрологических процессов. Способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам	58	6	6	-	30+16(экз.)
3	Движение жидкости в открытых руслах <b>Раздел 1.</b> Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Особенности движения	50	7	7	-	16+20(экз.)

<p>жидкости в открытых руслах. Основные сведения. Дифференциальное уравнение. Гидравлический расчет каналов и безнапорных труб <b>Раздел 2.</b> Установившееся неравномерное движение жидкости в естественных руслах. Формы свободной поверхности потока в призматических руслах. Установившееся неравномерное плавноизменяющееся движение жидкости в непризматических руслах.</p>					
<b>Всего на дисциплину</b>	108	13	13		46+36(экз.)

## 5.2 Содержание дисциплины

### МОДУЛЬ 1.«Основы гидрологии»

**Раздел 1.** Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере. Общие закономерности гидрологических процессов. Способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам. Определение максимального и минимального стока. Методика расчета испарения сводной поверхности и суши.

Круговорот воды в природе. Мировой водный баланс. Особенности водного баланса территорий и водоемов. Водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений.

**Раздел 2.** Воды суши. Подземные воды. Происхождение и типы подземных вод.

Гидрология рек. Реки и их типы. Классификация рек по типам питания Львовича. Водный баланс бассейна реки. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима рек. Типовой гидрограф. Количественные характеристики стока воды. Характеристики речных наносов. Русловые процессы на реках. Ледовые явления.

Гидрология озер. Типы озер. Термический режим озер. Гидрохимические характеристики озер.

### МОДУЛЬ 2.«Движение жидкости в открытых руслах»

**Раздел 1.** Основные сведения. Дифференциальное уравнение установившегося плавноизменяющегося движения жидкости. Параметр кинетичности. Основные виды установившегося движения жидкости в открытом русле. Удельная энергия и ее изменение вдоль потока. Удельная энергия сечения.

Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина. Расчет критической глубины.

Формулы для определения коэффициента Шези С. Распределение скоростей по сечению потока. Допустимые скорости движения. Гидравлические расчеты

равномерного движения жидкости в руслах произвольной формы. Основы гидравлического расчета каналов в безразмерных величинах. Характеристики живых сечений. Гидравлически наивыгоднейшие профили. Выбор расчетного гидравлического радиуса.

Русла с неоднородной шероховатостью. Безнапорные трубы. Критический уклон.

**Раздел 2.** Формы свободной поверхности потока в призматических руслах. Решение дифференциальных уравнений неравномерного движения в призматических руслах. Формы свободной поверхности потока в призматических руслах с прямым уклоном дна ( $i > 0$ ). Формы свободной поверхности потока в призматических руслах с обратным или нулевым уклоном ( $i < 0$  или  $i = 0$ ). Техника расчета кривых свободной поверхности в призматических руслах

### 5.3. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п/п	Модули Цели ПЗ	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 Цель Общие закономерности гидрологических процессов.	Определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам. Определение максимального и минимального стока.	6
2	Модуль 2 Цель Основы гидравлического расчета каналов в безразмерных величинах. Характеристики живых сечений.	Гидравлические расчеты равномерного движения жидкости в руслах произвольной формы. Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах	7

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1 Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению основ системного подхода, уравнения математической физики для постановки и решения задач проектирования зданий, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений при конструировании элементов промышленных и гражданских зданий, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2 Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя методов объемно-планировочных решений, о взаимосвязи

нагрузок и воздействий с напряжениями, вызываемыми в материалах конструкций по рекомендуемой литературе, в подготовке к практическим занятиям, рубежному контролю и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются вопросы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература.**

1. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие для вузов по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" : в составе учебно-методического комплекса / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2012. - 151 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91134-666-9 : 137 p. - (ID=97580-6)
2. Управление водохозяйственными системами : учебник для вузов по напр. 080100 "Экономика" и экон. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Р.Г. Мумладзе [и др.]. - М. : Кнорус, 2010. - 204 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 202 - 204. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-00242-1 : 126 p. - (ID=79399-5)
3. Основы отведения дождевых стоков : учебное пособие / Н. В. Твардовская, Т. Б. Шумейко, Ю. А. Смиронов, О. Г. Капинос. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021 — Часть 1 : Дождевые сети. Регулирование и перекачка сточных вод — 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-7641-1639-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222590> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157583-0)
4. Постнова, Е. В. Прикладная экология. Технология очистки сточных вод от объектов автотранспортных предприятий : учебное пособие / Е. В. Постнова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 65 с. — ISBN 978-5-7641-1901-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351128> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.- (ID=157580-0)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Нагалецкий, Ю. Я. Гидрология : учебное пособие / Ю. Я. Нагалецкий, И. Н. Папенко, Э. Ю. Нагалецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-3272-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/213194> (дата обращения: 27.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.- (ID=157555-0)



2. Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В. П. Корпачев, И. В. Бабкина, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — 3-е издание, испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210992> (дата обращения: 27.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157556-0)
3. Андреев, Д. Н. Экологическое водопользование : учебное пособие / Д. Н. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4589-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133902>. (дата обращения: 27.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157557-0)
4. Босов, М. А. Гидрология и гидрометрия транспортных сооружений : учебное пособие / М. А. Босов. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-9293-2604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173610> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=157558-0)
5. Изюмский, А. А. Методы обеспечения экологичности схем организации дорожного движения : учебное пособие / А. А. Изюмский. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 183 с. — ISBN 978-5-8333-0812-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151175> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.- (ID=157559-0)
6. Водоотведение и очистка поверхностного стока : учебно-методическое пособие / составитель А. Г. Гудков. — Вологда : ВоГУ, 2017 — Часть 2 : Очистка поверхностного стока — 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171239> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.- (ID=157579-0)
7. Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30340.html> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=157578-0)
8. Организация работ по установлению ширины полосы отвода при строительстве автомобильной дороги : метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 270205.65 «Автомобильные дороги и аэродромы» / Марийский гос. техн. ун-т ; сост. В.М. Вайнштейн. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2010. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/22590.html> . - (ID=113535-0)
9. Бартова, Л. В. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотводящие сети : учебно-методическое пособие / Л. В. Бартова. — Пермь : Пермский

- государственный технический университет, 2007. — 169 с. — ISBN 978-5-88151-827-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110555.html> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.- (ID=157576-0)
10. Братчун, В. И. Инженерное и сервисное обустройство автомобильных дорог : учебно-методическое пособие по дисциплине «Инженерное обустройство автомобильных дорог» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Автомобильные дороги» всех форм обучения / В. И. Братчун, Е. А. Ромасюк, В. В. Жеванов. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 155 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122712.html> (дата обращения: 08.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.- (ID=157573-0)
11. Проектирование систем сбора и очистки поверхностных сточных вод : учебное пособие / Е. И. Вялкова, С. В. Максимова, Ю. А. Иванюшин, А. М. Фугаева. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-9961-2371-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115058.html> (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.- (ID=157571-0)

### 7.3 Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог". Направление подготовки 08.04.01 Строительство. Направленность (профиль) – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог : ФГОС 3++ / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод ; Сост.: Н.П.Курбатов. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119473> . - (ID=119473-0)
2. Коноплев, Е.Н. Основы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов : учебное пособие / Е.Н. Коноплев, Н.П. Курбатов, А.Л. Яблонев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 124 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1205-7 : 353 р. 25 к. - (ID=148264-69)
3. Коноплев, Е.Н. Основы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов : учебное пособие / Е.Н. Коноплев, Н.П. Курбатов, А.Л. Яблонев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 124 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1205-7 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/147927>. - (ID=147927-1)

### 7.4. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119473>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора. Аудитория для проведения лекционных занятий оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

## **9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

### **9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – комбинированный (письменно-устный) экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Понятие о гидросфере. Водные объекты: водотоки и водоемы.
2. Предмет и методы гидрологии. Науки о водах планеты.
3. Краткий исторический очерк формирования гидрологии как науки.
4. Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии.
5. Водное законодательство в России. Государственный водный кадастр.
6. Назначение водохранилищ. Основные морфометрические и гидрологические характеристики.
7. Проблема воздействия антропогенных изменений климата на природные и водные ресурсы.
8. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.
9. Озера, их распространение. Типы озер по генезису котловин.
10. Водный баланс земного шара: малые и большой круговороты воды.
11. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неуставившееся движения воды.
12. Водный баланс сточных и бессточных озер.
13. Вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле.
14. Водные ресурсы Земли. Роль воды в формировании экосистем и ландшафтов.
15. Гидравлические характеристики русла реки.
16. Густота и частота речной сети, их связь с масштабом карт.
17. Классификации подземных вод. Грунтовые воды. Артезианские воды.
18. Русла рек, их типы.
19. Водораздел, средняя высота, его влияние на формирование стока рек.
20. Определение направления течения грунтовых вод. Методы определения.
21. Распределение скоростей течения в реках.
22. Река и речная сеть. Продольный профиль рек.
23. Науки о природных водах. Методы гидрологических исследований.

24. Питание рек, виды его. Климатическая классификация рек. Гидрограф реки.
26. Водный баланс бассейна реки. Фазы водного режима. Уровень воды, её расходы.
26. Коэффициент развития водораздельной линии бассейна реки, гидрологические следствия.
27. Речной сток и его составляющие. Понятие о стоке воды, его количественные характеристики.
28. Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в речном потоке. Формула Шези.
29. Отличия водохранилищ от рек и озер, их гидрологическая специфика.
30. Источники загрязнения рек. Роль в этом различных отраслей народного хозяйства.
31. Хозяйственное значение рек. Хозяйственная деятельность и режим рек. Регулирование стока.
32. Расчет элементов водного баланса озер и водохранилищ, приходной и расходной его составляющих.
33. Классификация озер по водному балансу: по их расходной и приходной составляющим.
34. Гидравлическая характеристика русла реки.
35. Равномерное безнапорное установившееся движение воды в каналах.
36. Равномерное безнапорное установившееся движение воды в каналах.
37. Водосливы. Основные определения. Классификация водосливов.
38. Определение пропускной способности водосливов. Использование водосливов в дорожно-мостовом строительстве.
39. Водобойные колодцы.
40. Перепады.
41. Быстротоки и консольные сбросы.
42. Гидрологические и гидрометрические изыскания. Определение расчетных расходов.
43. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем.
44. Особенности протекания потока через малые мосты и безнапорные трубы.
45. Пропускная способность безнапорных дорожных труб и конструктивное оформление входа в трубу.
46. Гидравлический расчет безнапорных дорожных труб.
47. Гидравлический расчет труб с затопленным входом, полунапорных труб и напорных труб.
48. Выходные участки малых водопропускных сооружений.
49. Водоотвод с полотна автомобильных дорог.
50. Методы расчета отверстий мостов.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование нормативной документации (Федеральных законов, Технических регламентов, ГОСТ, ГОСТ Р, подзаконных актов и т.п.).

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором 11 апреля 2014 г.

### **9.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

### **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной и научной литературой для выполнения всех видов самостоятельной работы, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство  
Профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных  
дорог Кафедра «Гидравлики, теплотехники и гидропривода»  
Дисциплина «Водоотведение и очистка поверхностного стока дорог»  
Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Водный баланс земного шара: малые и большой круговороты воды.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в речном потоке.  
Формула Шези.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Определение пропускной способности водосливов. Использование водосливов  
в дорожно-мостовом строительстве.**

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ГТиГП \_\_\_\_\_ Н.П. Курбатов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Л. Яблонев