

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной работе

Д. К. Проскурин

« ___ » _____ 20___ г.

Дисциплина для учебного плана специальности подготовки бакалавра
направление подготовки (специальность) 23.05.06 Строительство железных
дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация Мосты

Кафедра: Гидравлики, водоснабжения и водоотведения

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика и гидрология

Разработчик УМКД: к.б.н., доцент Яценко В.Н.

Воронеж 2015

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой разработчика УМКД _____ / Бабкин В.Ф. /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 20___ г

Заведующий выпускающей кафедрой _____ / Ерёмин В.Г. /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 20___ г

Председатель Методической комиссии факультета
_____ / Калгин С.И. /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания Методической комиссии факультета ДТФ
кафедры № ___ от «___» _____ 20___ г

Начальник учебно-методического управления Воронежского ГАСУ
_____ / Мышовская Л.П. /
(подпись) (Ф.И.О.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор дорожно-транспортного
института

_____ Ерёмин В.Г.

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

«Гидравлика и гидрология»

Направление подготовки _____ 23.05.06 Строительство железных
_____ дорог, мостов и транспортных тоннеле й
Специализация _____ Мосты
Квалификация (степень) выпускника _____ Инженер путей сообщения
Нормативный срок обучения _____ 5 лет
Форма обучения _____ очная

Авторы программы _____ к.б.н., доцент Яценко В.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Гидравлики, водоснабжения и водоотведения

«___» _____ 20__ года Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ д.т.н., проф. Бабкин В.Ф.

Воронеж 2015

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: учебная дисциплина «Гидравлика и гидрология» является одной из ведущих дисциплин, изучаемых в процессе подготовки инженерных кадров по данной специальности.

Цель учебной дисциплины – научить обучаемых гидрологическим расчётам, основам гидравлики и основным законам гидравлики.

В основу структуры учебной дисциплины положено изучение основных характеристик водотоков, методов их определения для дальнейшего применения в будущей деятельности. Изучение особенности открытых потоков, расчёта пропускной способности каналов, кюветов и т.д.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основные задачи дисциплины – изучить:

- Методику определения водосбора;
- Сток взвешенных и влекомых наносов;
- Научиться строить гидрографы для рек с различным типом питания;
- Понятие открытых потоков;
- Взаимодействие потоков с мостовыми опорами;
- Методы расчёта гасителей энергии потоков.

В результате изучения дисциплины «Гидравлика и гидрология» обучаемые должны иметь представление:

- О расчётах различных параметров открытых потоков;
- О процессах взаимодействия потоков с опорами мостовых переходов;
- О гидрологических расчётах, необходимых в дальнейшей работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Гидравлика и гидрология» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Гидравлика и гидрология» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Математика», «Физика», «Химия», «Введение в специальность».

Дисциплина «Гидравлика и гидрология» является предшествующей для дисциплин «Косогорные трубы», «Проектирование мостовых переходов».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Гидравлика и гидрология» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2);

- способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы (ПК-30);
- способностью выбрать экономически эффективный метод строительства мостового сооружения и разработать проект организации строительства и производства работ, исходя из инженерно-геологических, инженерно-гидрологических и экологических условий места строительства (ПСК-3.5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- причины и условия образования наносов на водотоках;
- основные законы гидравлики;
- условия возникновения гидравлических сопротивлений;
- влияние потоков на опоры мостовых переходов;
- условия гидроизоляции тоннелей;
- условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов.

Уметь:

- использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений;
- найти и правильно использовать гидравлические параметры потока;
- провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации;
- расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей.

Владеть:

- методикой расчёта гидравлических сопротивлений;
- методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов;
- методикой расчёта количества наносов;
- методикой расчёта гасителей энергии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и гидрология» составляет **4 зачетных единицы**.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	
Аудиторные занятия (всего)	54		54		
В том числе:	-		-		
Лекции	18		18		
Практические занятия (ПЗ)	18		18		
Лабораторные работы (ЛР)	18		18		
Самостоятельная работа (всего)	54		54		
В том числе:	-		-		
Курсовая работа	-		-		
Контрольная работа	-		-		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36		36		
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
РАЗДЕЛ №1. ПОНЯТИЕ ГИДРОЛОГИИ. ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ НАУКИ.						
1	Тема №1. Гидрология, объект изучения гидрологии. Гидрологические характеристики водотоков	2	2	2	6	12
2	Тема №2. Понятие водотоков, площадь водосбора. Способы определения площади водосбора. Постоянные и временные водотоки.	2	2	2	6	12
3	Тема №3. Русло, русловая сеть, речная сеть. Понятие долины, поймы. Гидрографы, типы питания рек.	2	2	2	6	12
РАЗДЕЛ №2. ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТИ.						
4	Тема №4. Вязкость, текучесть. Зависимость вязкости жидкости от температуры. Коэффициенты объема сжатия, объемного расширения. Понятие текучести жидкости.	2	2	2	6	12

5	Тема №5. Гидростатика. Основной закон гидростатики. Понятие давления. Единицы давления. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности.	2	2	2	6	12
РАЗДЕЛ №3. ГИДРОДИНАМИКА.						
6	Тема №6. Уравнение Д. Бернулли. Вывод уравнения. Взаимосвязь между скоростью давления жидкости и давлением в трубопроводе. Геометрический и энергетический смысл уравнения Д. Бернулли.	2	2	2	6	12
7	Тема №7. Режимы движения жидкости. Типы режимов движения жидкости. Числа Рейнольдса. Структура ламинарного режима. Структура турбулентного режима. Распределение скоростей при разных режимах движения жидкости.	2	2	2	6	12
8	Тема №8. Гидравлические сопротивления. Потери напора в системах. Потери напора по длине. Потери напора на местные сопротивления. Расчёт потерь напора и коэффициентов гидравлических сопротивлений для различных режимов движения жидкости.	2	2	2	6	12
9	Тема №9. Истечение жидкости. Вывод формул для расхода и скорости истечения жидкости через отверстия и насадки. Типы насадков. Коэффициенты расхода через различные типы насадков.	2	2	2	6	12

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (профессиональная – ПК; профессионально-специализированная – ПСК; общественная - ОК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-7. Способность использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Тестирование (Т) Экзамен	6
2	ПК-30. Способность выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.	Тестирование (Т) Экзамен	6
3	ПСК-3.5. Способность выбрать экономически эффективный метод строительства мостового сооружения и разработать проект организации строительства и производства работ, исходя из инженерно-геологических, инженерно-гидрологических и экологических условий места строительства.	Тестирование (Т) Экзамен	6

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КР	КП	Т	Экзамен
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	-	-	+	+
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	-	-	+	+
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	-	-	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненное тестирование на оценку «отлично».
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; 	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		их занятий. Выполненное тестирование на оценку «хорошо».
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненное тестирование на оценку «удовлетворительно»
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Удовлетворительно	
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненное тестирование.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненное тестирование.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

В шестом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>гидравлические параметры потока;</p> <ul style="list-style-type: none"> – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. <p>(ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. <p>(ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. <p>(ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)</p>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. <p>(ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)</p>	Хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. <p>(ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – причины и условия образования наносов на водотоках; – основные законы гидравлики; – условия возникновения гидравлических сопротивлений; – влияние потоков на опоры мостовых переходов; – условия гидроизоляции тоннелей; – условия прохождения потоков под опорами мостовых переходов. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)	Неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить зада-
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы определения параметров потока для дальнейших расчётов инженерных сооружений; – найти и правильно использовать гидравлические параметры потока; 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – провести гидравлико-гидрологическую экспертизу технологической части проектной документации; – расчётом обосновать инженерные решения, направленные на улучшение конструкций мостов, тоннелей. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		ние.
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методикой расчёта гидравлических сопротивлений; – методикой расчёта пропускной способности водопропускных тоннелей каналов; – методикой расчёта количества наносов; – методикой расчёта гасителей энергии. (ПК-2, ПК-30, ПСК-3.5)		

7.3 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

7.3.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
1	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Расход при истечении, если вместо внешнего цилиндрического насадка присоединить внутренний цилиндрический насадок...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Останется постоянным 2. Увеличится в 1,16 раза 3. Уменьшится в 1,37 раза 4. Уменьшится в 1,16 раза 	1 балл
	Ответ-ключ: 4	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
2	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Если расход воды равен 10 л/с, а перепад уровней составляет 4 м, то диаметр внешнего цилиндрического насадка, расположенного в стенке открытого бака при истечении под уровень, равен ... см.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6,3 2. 4,2 3. 8,4 4. 5,58 	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
3	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Если диаметр малого отверстия увеличится в 2 раза, то скорость истечения из него при постоянном Q, при совершенном сжатии...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличится в 2 раза 2. Увеличится в 1 раза 3. Уменьшится в 2 раза 4. Уменьшится в 4 раза 	1 балл
	Ответ-ключ: 4	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
4	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Если между соответствующими линейными размерами существует постоянное соотношение, то два критерия являются ... подобными.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статически 2. Динамически 3. Геометрически 4. Кинематически 	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
5	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Бак с водой прямоугольной формы имеет в дне малое отверстие, через которое происходит его опорожнение. Если диаметр отверстия уменьшить в 2 раза, то время опорожнения ... раза.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличится в 1,4 2. Увеличится в 4 3. Уменьшится в 1,4 4. Уменьшится в 4 	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
6	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Выполнения критерия Эйлера соблюдаются при условии ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $E_{u_n} \neq E_{u_m}$ 2. $E_{u_n} < E_{u_m}$ 3. $E_{u_n} = E_{u_m}$ 4. $E_{u_n} > E_{u_m}$ 	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
7	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Энергетический смысл величины $V^2/2g$ в энергетической интерпретации уравнения Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости при действии сил тяжести и сил давления, заключается в ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работе силы давления, отнесённой к единице веса жидкости 2. Полном напоре 3. Кинетической энергии, отнесённой к единице веса (удельная кинетическая энергия) 4. Потенциальной энергии, отнесённой к единице веса (удельная потенциальная энергия) 	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
8	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Величина $z + p/\rho g$ в энергетической интерпретации уравнения Бернулли для установившегося движения вязкой жидкости при действии сил тяжести и сил давления называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пьезометрическим или гидростатическим напором 2. Скоростным напором 3. Пьезометрическим уклоном 4. Гидродинамическим напором 	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
9	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>ЭнеВязкостью жидкости называют свойство жидкости ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оказывать сопротивление относительному сдвигу слоёв 2. Переходить из жидкого в газообразное состояние при изменении температуры 3. Изменять свой объём при изменении давления на 1 Па 4. Изменять плотность при изменении температуры 	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
10	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Принятым обозначением кинематической вязкости является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. δ 2. ϕ 3. ν 4. η 	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
11	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Что такое межень? Это ...</p> <p>5. Наиболее многоводное состояние реки</p> <p>6. Наименее водное состояние реки</p> <p>7. На водотоке уровень не меняется</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
12	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Что такое гидрограф? Это ...</p> <p>5. График колебаний уровней воды в реке</p> <p>6. График зависимости взвешенных наносов в водотоке от времени года</p> <p>7. График зависимости колебаний расхода от времени года</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
13	<p style="text-align: center;">«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Что такое русловая сеть? Это ...</p> <p>5. Река с её притоками</p> <p>6. Основное русло реки</p> <p>7. Совокупность всех временных и постоянных водотоков</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
14	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Реки с муссонным типом питания – это ...</p> <p>5. Реки Крыма 6. Дреки Дальнего Востока 7. Реки средней полосы</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
15	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Наиболее высокий пик половодья будет у рек, протекающих ...</p> <p>5. В степной местности 6. В лесной местности 7. В болотистой местности</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
16	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Поперечная циркуляция потока возникает ...</p> <p>5. В наиболее глубоких местах 6. На изгибе реки 7. На перекатах</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
17	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Гидрология изучает ...</p> <p>5. Реки 6. Реки, озёра и водохранилища 7. Все водные объекты (реки, озёра, болота, водохранилища, туман, снег и т.д.)</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
18	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Паводок – это ...</p> <p>5. Разлив на водотоке, повторяющийся в одни и те же сезоны</p> <p>6. Длительное стояние низкого уровня воды на водотоке</p> <p>7. Кратковременное повышение уровня воды на водотоке, происходящее в любое время года</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 3	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
19	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Водомерные посты служат для ...</p> <p>5. Измерения уровней воды на водотоке</p> <p>6. Расчёта скоростей на водотоке</p> <p>7. Построения поперечного профиля реки</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 1	

Идент. номер	Форма вопроса, его содержание, и варианты ответов	Вес вопроса
20	<p>«Простой выбор» Укажите верный ответ</p> <p>Глубина верхнего и нижнего бьефов должна быть ...</p> <p>5. Верхний бьеф ниже нижнего</p> <p>6. Верхний бьеф выше нижнего</p> <p>7. Верхний и нижний бьеф равны между собой</p>	1 балл
	Ответ-ключ: 2	

7.3.2. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Круговорот воды в природе
2. Виды влагооборота
3. Основные параметры стока и их взаимосвязь
4. Охрана водных ресурсов
5. Типы речных русел, русловые процессы
6. Внутригодовое распределение стока при различных вариантах наблюдения
7. Движение наносов и русловая система, речная система
8. Понятие русло, русловая система, речная система
9. Межень, половодье, паводки
10. Гидрографы для различного типа питания рек
11. Ледовые явления на реках
12. Внутригодовое распределение стоков при различных вариантах наблюдений
13. Климатические факторы речного стока
14. Регулирование речного стока
15. Поперечная циркуляция речного потока
16. Продольный профиль реки
17. Аккумуляция воды в верхнем бьефе сооружений
18. Измерение скоростей потока различными методами
19. Построение поперечного профиля реки
20. Расчёт расхода на водотоке
21. Водомерные посты
22. Измерение воды на водотоке
23. Интеграционные поплавки и методы работы с ними
24. Деформация речных русел
25. Расчёт площади водосбора речных бассейнов
26. Понятие постоянного и временного водотоков
27. Селевые потоки
28. Понятие гидротехнических сооружений
29. Основы любого гидротехнического сооружения
30. Расчёт заливания мёртвого объёма водохранилища
31. Типы плотин
32. Намывные плотины
33. Земляные плотины
34. Плотина однородная и неоднородная
35. Каменно-набросные плотины
36. Плотины с ядром, плотины с зубом
37. Метод устройства намывных плотин
38. Плотины с ряжем
39. Бетонные и железобетонные плотины
40. Типы водозаборов и их устройство
41. Уравнение водного баланса речного бассейна

42. Жидкость и её физические свойства
43. Силы, действующие на жидкость
44. Единицы давления. Виды давления и их взаимосвязь
45. Гидростатическое давление в жидкости и его основные свойства
46. Доказательство второго свойства гидростатического давления
47. Основной закон гидростатики. Закон Паскаля
48. Давление жидкости на плоскую стенку
49. Нахождение центра тяжести и центра давления жидкости на плоские затворы
50. Давление жидкости на криволинейные поверхности
51. Закон Архимеда
52. Условия плавания и устойчивости плавающего тела
53. Потоки и их классификация
54. Расход и уравнение постоянства расхода
55. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости
56. Уравнение Д. Бернулли для струйки идеальной жидкости
57. Геометрический и энергетический смысл уравнения Д. Бернулли
58. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости Эйлера
59. Понятие поверхности уровня (плоскости равного давления) и его уравнения
60. Понятие о движении реальной жидкости (установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное и т.д.)
61. Ламинарный режим движения жидкости
62. Турбулентный режим движения жидкости
63. Равномерный режим движения жидкости и его основные уравнения
64. Гидравлические сопротивления
65. Расчёт потерь напора по длине трубопровода для различных режимов движения жидкости
66. Расчёт местных сопротивлений при внезапном расширении и внезапном сужении потока
67. Истечение жидкости через отверстия и насадки
68. Понятие насадок, малое отверстие, тонкая стенка
69. Трубопроводы, их классификация. Особенности расчёта коротких и длинных трубопроводов
70. Истечение под уровень
71. Гидравлический удар

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Теоретические основы гидравлики	ПК-7, ПК-30, ПСК-3.5	Тестирование (Т) Экзамен
2.	Методики расчёта основных гидравлических показателей потоков	ПК-7, ПК-30, ПСК-3.5	Тестирование (Т) Экзамен
3.	Гидрологические расчёты водотоков, расчёты стока наносов, гасителей энергии.	ПК-7, ПК-30, ПСК-3.5	Тестирование (Т) Экзамен
4.	Расчёты водохранилищ, время заиливания мёртвого объёма водохранилищ	ПК-7, ПК-30, ПСК-3.5	Тестирование (Т) Экзамен

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Гидравлика, водоснабжение и канализация	Учебное пособие	В.И. Калицун В.С. Кедров Ю.Н. Ласков	2005	Библиотека – 75 экз.
2	Гидравлика открытых потоков и примеры их расчёта	Учебное пособие	В.Ф. Бабкин В.Н. Яценко Е.М. Черных	2005	Библиотека – 100 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практических занятиях.
Лабораторная работа	Разобраться с теоретическим разделом по данной лабораторной работе. Оформить лабораторную работу. Разобраться в схеме установки по данной работе. Провести эксперимент на установке, рассчитать (по полученным экспериментальным данным) результаты опытов. Представить преподавателю результаты, полученные в ходе лабораторных работ.
Подготовка к экзамену (зачёту)	При подготовке к экзамену (зачёту) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. На консультации выяснить непонятные вопросы у преподавателя.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Гергидов А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) / Учебник, ГПУ — 2015. — 415 с.
2. Сологаев В.И. Гидравлика (механика жидкости и газа) / Учебник, Омск, 2010. — 64 с.

Дополнительная литература:

1. Бабкин В.Ф. Гидравлика открытых потоков и примеры их расчёта: учебное пособие / ВГАСУ. — 2005. — 105 с.
2. Смайлов С.А. Механика жидкости и газа / С.А. Смайлов, К.А. Кувшинов.: Томск — 2012. — 12 с.
3. Бабкин В.Ф. Инженерная гидрология, гидрометрия гидравлические и гидрометрические расчёты мостовых переходов и дорожных труб / Бабкин В.Ф., Яценко В.Н., Китаев Д.Н.: Воронежский ГАСУ. — 2008. — 123 с.

10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Первый Российский образовательный портал <http://www.educentral.ru//>
2. Сайт Министерства образования и науки <http://www.ed.gou.ru//>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Персональные компьютеры.
2. Аудио- и видеотехника.
3. Проектные материалы, учебные видео- и фотоматериалы, плакаты.
4. Лабораторные установки.
5. Контрольно-измерительные приборы (манометры, секундомеры, термометры).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Изучение дисциплины «Гидравлика и гидрология» даёт возможность студентам приобрести теоретические знания и практические навыки по методам расчёта гидравлических параметров различных водоотводящих систем, водопропускных сооружений по прогнозированию возможных проектных решений строительства мостов, тоннелей. Помогает в разработке инженерных и организационных решений в процессе проектирования и строительства различных объектов.

По дисциплине «Гидравлика и гидрология» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы программы курса, а также вопросы не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические и лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков применения универсальной методики к типовым технологическим процессам для разработки инженерно-технических решений по обеспечению долговечности и надёжности проектируемых и возводимых объектов.

Большое значение в процессе закрепления полученных знаний, на аудиторных занятиях имеет самостоятельная работа студентов, включающая в себя: работу с лекционным материалом, изучение материалов, вынесенных на самостоятельную работу, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к аттестации и экзаменам.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится тестированием. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей специализация Мосты

Руководитель основной образовательной программы

д.т.н., проф _____

В.Г. Ерёмин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией дорожно-транспортного факультета «_____» _____ 2014 г., протокол № _____.

Председатель

д.т.н. профессор _____

С.И. Калгин