

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ

Профессор, д.б.н., зав.кафедрой

 Н.А. Кириллов

« 5 » марта 2020 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Гидравлика и гидрология транспортных сооружений»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль, специализация) образовательной программы

Автомобильные дороги

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Кафедра: Строительство дорог и инженерная экология

Чебоксары 2020 г.

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	знать: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование уметь: ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование владеть: ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 З.Е.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Формы текущего контроля успеваемости: устный и/или письменный опрос, выполнение практических работ.

Разделы дисциплины (модуля), виды занятий и формируемые компетенции по разделам дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов (без контроля)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Основные физические свойства жидкости. Основы гидростатики.	1	-	4	7	12	ОПК-6
2.	Гидродинамика. Основные законы движения жидкости	2	-	4	7	13	ОПК-6
3.	Гидростатические сопротивления	2	-	4	7	13	ОПК-6
4.	Истечение жидкости из отверстий и через насадки	2	-	4	7	13	ОПК-6
5.	Гидрология и гидрометрия в дорожном строительстве	2	-	4	7	13	ОПК-6
6.	Определение расчетных расходов и уровней воды	2	-	6	7	15	ОПК-6
7.	Расчет отверстий малых водопропускных сооружений	4	-	4	7	15	ОПК-6

8.	Основы речной гидрометрии	2	-	4	7,5	13,5	ОПК-6
Всего часов:		17	-	34	56,5	107,5	

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Результаты обучения, достигнутые по итогам освоения данной дисциплины (модуля) являются необходимым условием для успешного обучения по следующим дисциплинам (модулям), практикам: ознакомительная практика, экономика отрасли, информационная безопасность, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	знать: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование уметь: ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование владеть: ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

Общий объём (трудоемкость) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (З.Е.).

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины, академ. часов:		Семестры (кол-во недель в семестре)		
				Семестр 4 (17)		
		Всего	В том числе в интерактивной форме	всего	Контактная работа	Самостоятельная работа
Учебная работа (без контроля), всего:		109,5	12	109,5	53	56,5
в том числе:	Лекции (Л)	17	6	17	17	
	Практические занятия (ПЗ)	34	6	34	34	
	Лабораторные работы (ЛР)	-				
	Курсовой проект (КП)	-				
	Курсовая работа (КР)	-				
	Расчетно-графические работы (РГР)	-				
	Реферат	-				
	Контрольная работа	-				
	Другие виды работы	56,5		56,5		56,5
Контактная работа		2		2	2	
Контактная работа в семестре (КС)		0,5		0,5	0,5	
Контактная работа в экзаменационную сессию (КА)		1,5		1,5	1,5	
Контроль, всего:		34,5		34,5		
в том числе:	Экзамен	+		+		
	Зачёт	-		-		
	Зачёт с оценкой	-		-		
Форма промежуточной аттестации		Экз.		Экз.		
Общая трудоемкость, ч.		144		144		
Общая трудоемкость, З.Е.		4		4		

5.2. Разделы дисциплины (модуля), виды занятий и формируемые компетенции по разделам дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов (без контроля)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Основные физические свойства жидкости. Основы гидростатики.	1	-	4	7	12	ОПК-6
2.	Гидродинамика. Основные законы движения жидкости	2	-	4	7	13	ОПК-6
3.	Гидростатические сопротивления	2	-	4	7	13	ОПК-6
4.	Истечение жидкости из отверстий и через насадки	2	-	4	7	13	ОПК-6
5.	Гидрология и гидрометрия в дорожном строительстве	2	-	4	7	13	ОПК-6
6.	Определение расчетных расходов и уровней	2	-	6	7	15	ОПК-6

	воды						
7.	Расчет отверстий малых водопропускных сооружений	4	-	4	7	15	ОПК-6
8.	Основы речной гидрометрии	2	-	4	7,5	13,5	ОПК-6
Всего часов:		17	-	34	56,5	107,5	

5.3. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Введение. Основные физические свойства жидкости. Основы гидростатики. Предмет гидравлики. Краткий исторический обзор. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, сжимаемость и температурное расширение, вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения. Понятие об идеальной жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

Раздел 2. Основные законы движения жидкости. Основные понятия движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.

Раздел 3. Гидростатические сопротивления. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления

Раздел 4. Истечение жидкости из отверстий и через насадки. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки.

Раздел 5. Гидрология и гидрометрия в дорожном строительстве. Гидрология и гидрометрия, их роль в обосновании параметров дорожных сооружений. Цель и содержание гидрологических исследований дорожных сооружений. Организация гидрометрических работ. Общие сведения о гидрологии суши. Круговорот воды на земном шаре. Уравнение водного баланса речного бассейна. Образование речных русел, пойм и долин. Продольный и поперечные профили реки. Питание и водный режим рек. Зимний режим рек. Основы формирования и расчета максимального стока. Методы оценки максимального стока. Основы теории добега воды. Гидрографы паводков и половодий. Максимальные расходы паводков и их характеристики.

Раздел 6. Определение расчетных расходов и уровней воды. Способы определения расчетных расходов воды. Определение расчетного расхода по данным многолетних наблюдений. Удлинение и обработка удлиненных рядов. Перенос характеристик реки на проектный створ. Определение расчетных расходов паводков по нормативным документам. Определение максимальных расходов половодий. Определение максимальных расходов методом аналогий.

Раздел 7. Расчет отверстий малых водопропускных сооружений. Классификация малых водопропускных дорожных сооружений. Цель гидравлического расчета. Определение расчетных расходов. Основные схемы протекания воды через отверстия малых мостов и труб. Растекание потока в нижнем бьефе. Размывы отводящих русел. Гидравлический расчет водопропускных сооружений с учетом аккумуляции воды в водохранилище перед сооружением. Особые случаи расчета труб (металлические гофрированные и металлические, шахтные водосбросы, дюкеры). Движение наносов на реках. Происхождение речных наносов. Взвешенные и донные наносы. Размываемая и не заиливающая скорости. Расход наносов водотока. Грядовая форма перемещения донных наносов. Классификация речных русел по очертанию в плане и типу руслового процесса. Селевые потоки

Раздел 8. Основы речной гидрометрии. Измерение уровней воды в реках. Типы водомерных постов. Обработка результатов водомерных наблюдений. Разбивка гидрометрических створов. Определение направления движения струй. Измерение глубин

различными способами. Приборы для измерения глубин. Гидрометрические профилографы. Измерение скоростей течения. Аппаратура для измерения скоростей. Тарирование гидрометрических вертушек, обработка данных измерения скоростей течения. Определение расходов воды. Построение расходов воды, площадей живых сечений и средних скоростей. Применение аэрогидрологии. Сведения об измерении твердого расхода водотока

5.4. Тематический план практических (семинарских) занятий.

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость ч.	Формы текущего контроля успеваемости
1	1	Определение вязкости жидкости методом Стокса	4	Выполнение практической работы
2	2	Изучение приборов для измерения давления	4	Выполнение практической работы
3	3	Исследование уравнения Д. Бернулли для реальной жидкости. Определение режима течения жидкости.	4	Выполнение практической работы
4	4	Истечение жидкости из опорожняющего сосуда	4	Выполнение практической работы
5	5	Назначение водосборного бассейна. Нахождение границ и площади водосборного бассейна. Вычисление геодезических высотных отметок верхней части и нижней части лога, точек пересечения водосборного бассейна с автомобильной дорогой. Вычисление длины и уклона лога	4	Выполнение практической работы.
6	6	Определение расчетных гидрологических характеристик. Расчет максимального расхода воды от весеннего половодья, расчет максимального расхода воды от дождевых паводков (ливневый расход)	2	Выполнение практической работы..
7	6	Гидравлический расчет отверстия водопропускной трубы. Расчет отверстия водопропускной трубы графо - аналитическим методом Союздорпроекта с учетом аккумуляции. Назначение отверстия водопропускной трубы по таблицам водопропускной способности. Определение режима работы трубы, определение минимальной высоты насыпи над трубой, определение полной длины трубы	4	Выполнение практической работы.
8	7	Гидравлический расчет отверстия моста. Расчет отверстия моста графо - аналитическим методом. Определение	4	Выполнение практической работы.

		подпора, бытовой глубины потока, определение режима истечения потока под мостом. Подбор ближайшего типового отверстия моста по таблицам водопропускной способности, назначение схемы моста. Определение минимальной высоты моста, определение полной длины моста.		
9	8	Расчет морфометрических показателей реки.	4	Выполнение практической работы
Всего часов:			34	

5.5 Тематический план лабораторных работ.

Лабораторные работы не предусмотрены.

6. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и организуется в соответствии с порядком, определяемым локальными нормативными актами МАДИ. Порядок проведения и система оценок результатов текущего контроля успеваемости установлена локальным нормативным актом МАДИ.

В качестве форм текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) используются:

- устный опрос;
- выполнение практических работ.

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.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса в следующем порядке:

ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного
--------------	--

[illegible]

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: ОПК-6.8.	Обучающийся в	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся

Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	недостаточной степени умеет ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие следующих умений: ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие следующих умений: ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Обучающийся в недостаточной степени владеет ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Обучающийся владеет ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыков по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях		
--	--	--	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Балл	Описание
Отлично	5	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, свободно применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	4	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей: знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	3	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	2	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

7.3. Типовые контрольные задания промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Вопросы к экзамену

1. Физические свойства жидкости. Идеальная жидкость.
2. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатического давления жидкости.
3. Суммарное давление жидкости на плоскую поверхность. Центр давления жидкости на плоскую поверхность.
4. Суммарное давление, центр давления жидкости на цилиндрическую поверхность.
5. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и его геометрический и энергетический смысл.
6. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости.
7. Гидравлические элементы потока жидкости. Гидравлический, пьезометрический и геометрический уклон.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Определение потерь напора на трение по длине потока и на местных сопротивлениях.
10. Расчет гидравлически коротких труб. Построение линии пьезометрического напора.
11. Определение расхода жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.

12. Гидравлический расчет простого водопровода. Построение линии падения напора.
13. Определение средней скорости движения и расхода жидкости при равномерном движении.
14. Гидравлический удар в трубах. Пути борьбы с гидравлическим ударом.
15. Гидравлический расчет каналов. Проверка канала на размыв и заиливание.
16. Неравномерное движение жидкости. Удельная энергия сечения потока жидкости. Критическое, спокойное и бурное состояние потока.
17. Значение гидрологии, гидрометрии и регулирования стока: история развития и содержание данных наук.
18. Сведения о гидрологии рек. Поперечный и продольный профиль реки.
19. Понятие стока, его характеристика.
20. Основные гидрологические характеристики.
21. Водный баланс.
22. Климатические и физико-географические факторы стока.
23. Источники питания рек и фаза водного режима.
24. Основные гидрометрические работы на реках и каналах.
25. Классификация рек по внутригодовому распределению стока.
26. Реки по виду продольного профиля.
27. Характеристики речных долин. Вид и способы образования речных долин.
28. Факторы формирования максимального стока.
29. Методы оценки максимального стока.
30. Гидрографы паводков и половодий.
31. Максимальный расход воды.
32. Расчетный расход воды. Понятие «вероятность превышения».
33. Определение расчетного расхода воды по данным многолетних наблюдений.
34. Определение расходов по рекам аналогам.
35. Эмпирические формулы определения расчетных расходов от осадков в виде дождя и таяния снега.
36. Классификация малых водопропускных сооружений.
37. Цель гидрологических расчетов.
38. Схемы протекания воды через отверстия малых мостов.
39. Схемы протекания воды через отверстия водопропускных труб.
40. Движение наносов на реках. Происхождение речных наносов.
41. Взвешенные и донные наносы. Способы перемещения наносов.
42. Классификация рек по русловым процессам.
43. Принципы действия гидрометрического профилографа. Классификация гидрометрических поплавков.
44. Методы обработки результатов гидрометрических изысканий.
45. Определение расходов воды.
46. Построение графиков расходов воды, площадей живых сечений и средних скоростей.
47. Приборы для определения расходов наносов.
48. Методы обработки результатов измерений расходов наносов.

Задания

1. Гидравлический расчет малых мостов.
2. Гидравлический расчет водопропускных труб.
3. Отметки насыпи у мостов и труб.
4. Расчет укрепления за мостами и трубами.
5. Расчет с учетом аккумуляции.
6. Расчет металлических гофрированных труб.
7. Расчет шахтного водосброса.
8. Расчет дюкера.
9. Расчет фильтрующей насыпи

10. Приборы для измерения скоростей
11. Измерение уровней воды на реках. Типы водомерных постов. Разбивка гидрометрических створов.
12. Измерение глубин потока. Приборы для определения глубины потока.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), в том числе процедуры текущего контроля успеваемости и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся установлены локальным нормативным актом.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, в том числе:

а) основная литература:

1. Гусев, А.А. Гидравлика: учебник для вузов/ А.А. Гусев. - М.: Издательство Юрайт, 2013. – 285 с.
2. Орлов В.Г. Основы инженерной гидрологии: Учебное пособие / В.Г. Орлов, А.В. Сикан. - Ростов н/Д.: Феникс, СПб.: Северо-Запад, 2009. - 192 с.: ил. - (Высшее образование).
3. Федотов, Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог в 2 кн. КН. 1 : учебник – М. : Высшая школа, 2009 – 646 с.

б) дополнительная литература:

- 1 Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики [Текст] : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян . - М. : ИНФРА-М, 2008. - 254 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 249. - ISBN 978-5-16-001856-0
3. Константинов, Н. М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия [Текст] : учеб. для вузов: в 2 ч. Ч. II. Специальные вопросы / под ред. Н. М. Константинова. – М. : Высш. шк., 1987. – 431 с.
4. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2. 05. 03 - 84*. /М: ОАО «Центр проектной продукции в строительстве» (ОАО «ЦПП»), 2011.
5. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик [Текст] / Госстрой России. – М. :Стройиздат, 2003. – 59 с.
6. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик [Текст] / Госстрой СССР. – М. :Стройиздат, 1985. – 36 с.
7. Бабков, В. Ф. Проектирование автомобильных дорог [Текст] / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. – М. : Транспорт, 1987. – 368 с.
8. Федотов, А. Г. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника [Текст] / под общ. ред. Г. А. Федотова. – М. : Транспорт, 1989. – 437 с.
9. Красильщиков, И. М. Проектирование автомобильных дорог [Текст] : учеб. пособие для техникумов / И. М. Красильщиков, Л. В. Елизаров. – М. : Транспорт, 1986. – 215 с.

в) ресурсы сети «Интернет», программное обеспечение и информационно-справочные системы:

1. <http://www.vf.madi.ru/moodle> - Электронная информационно-образовательная среда ВФ МАДИ
2. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <https://znanium.com> - Электронно-библиотечная система «Znanium.com»
4. <https://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online»
5. Лицензируемое ПО: Microsoft Office 2016

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

В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) входят:

- конспект лекций по дисциплине (модулю);
- методические материалы практических (семинарских) занятий.

Данные методические материалы входят в состав методических материалов образовательной программы.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория 424– учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель: стол ученический -14 шт., стол 1 тумбовый -1 шт., доска 3х ств. -1, кафедра настольная -1 шт., стул ученический -19 шт., стул офис. сер. тр. -7 шт., нивелир -1 9шт., стенды (маленькие) -4 шт., стенды (большие) самодел. -4 шт., (26 посадочных мест). Оборудование: компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВФ МАДИ: компьютеры – 1 шт., проектор, экран на треноге IGIS -1 шт.
2.	Аудитория 208 – для самостоятельной работы студентов	Учебная мебель: стол – 21 шт., стулья- 21 шт., стул офисный – 12 шт., компьютерное кресло -6 шт., стол одготумбовый – 1 шт., стол компьютерный -5 шт., кафедра настольная -2 шт., шкаф -1 шт., доска аудиторная трехстворчатая; стойка наклонная - 4 шт., стенд – 6 шт. настенная карта -1 шт. (38 посадочных мест). Оборудование: компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-

		образовательную среду ВФ МАДИ: компьютеры – 13 шт., экран настенный Luma
--	--	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять не менее 9 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить не менее 3 часов.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Более подробная информация по данному вопросу содержится в методических материалах лекционного курса по дисциплине (модулю), входящих в состав образовательной программы.

Практические (семинарские) занятия

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Практическое задание необходимо выполнить с учетом предложенной преподавателем инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия и участия в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие состоит из трёх частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено рабочей программой дисциплины (модуля).
3. Подведение итогов занятия.

Обсуждение теоретических вопросов проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов.

Преподавателями определяется его содержание практического задания и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно).

Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования.

Работа с литературными источниками

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Более подробная информация по данному вопросу содержится в методических материалах практических занятий по дисциплине (модулю), входящих в состав образовательной программы.

Промежуточная аттестация

Каждый учебный семестр заканчивается сдачей зачетов (по окончании семестра) и экзаменов (в период экзаменационной сессии). Подготовка к сдаче зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой обучающегося. Основное в подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен.

Только тот обучающийся успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если обучающийся плохо работал в семестре, пропускал лекции (если лекции предусмотрены учебным планом), слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени.

Для такого обучающегося подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат - академическая задолженность, и, как следствие, возможное отчисление.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС).

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании кафедры («5» марта 2020г., протокол № 7).

Разработчики:

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись
1.	К.г.н., Еремеева Светлана Сергеевна	

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена на заседании учёного совета факультета («17» марта 2020 г., протокол № 8).

Председатель

учёного совета факультета  / Н.А. Алешев /