



## Тематический план лекций

для специальности: 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

№ недели	Тема и вопросы лекции	Кол-во часов
1	<b>Лекция 1. Введение.</b> 1. Определение гидравлики как науки. 2. Понятие «жидкость». Модели жидкой среды. 3. Основные физические характеристики и свойства жидкости. 4. Силы и напряжения, действующие в жидкости.	2
2	<b>Лекция 2. Абсолютное и относительное равновесие жидкости.</b> 1. Гидростатическое давление и его свойства. 2. Основное уравнение гидростатики и его физический смысл.	2
3	<b>Лекция 3. Сила гидростатического давления жидкости на плоские поверхности.</b> 1. Сила гидростатического давления и точка ее приложения на плоские поверхности. 2. Практические примеры	2
4	<b>Лекция 4. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейные поверхности. Плавание тел в жидкости.</b> 1. Сила гидростатического давления и точка ее приложения на криволинейные (цилиндрические и сферические) поверхности. 2. Плавание тел в жидкости.	4
5	<b>Лекция 5. Основы кинематики жидкости</b> 1. Понятие о линии тока. Элементарная струйка жидкости. Струйчатая модель потока. 2. Элементы потока. Расход и средняя скорость потока. 3. Уравнение неразрывности (расхода) потока.	2
6	<b>Лекция 6. Основы динамики жидкости. Режимы движения жидкости</b> 1. Уравнения Бернулли для установившегося движения элементарной струйки идеальной и реальной жидкостей. 2. Уравнение Бернулли для потока конечных размеров реальной жидкости. 3. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения	2
7	<b>Лекция 7. Потери удельной энергии в потоке при ламинарном режиме движения жидкости</b> 1. Классификация гидравлических сопротивлений и потерь удельной энергии в потоке жидкости. 2. Распределение касательных напряжений и скоростей по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме. 3. Средняя скорость и расход потока при ламинарном движении в круглой трубе.	2
8	<b>Лекция 8. Режимы движения жидкости</b> 1. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. 2. Число Рейнольдса. Критические значения скорости и числа Рейнольдса.	2
9	<b>Лекция 9. Потери удельной энергии в потоке при турбулентном режиме движения жидкости</b> 1. Особенности турбулентного режима движения жидкости. 2. Мгновенные и осредненные скорости и давления. Ядро течения потока и ламинарная пленка. 3. Понятие о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубах (руслах). Области сопротивления. 4. Формулы для определения коэффициента Дарси.	2





10	<b>Лекция 10. Потери удельной энергии на местные гидравлические сопротивления</b> 1. Местные потери удельной энергии и их физический смысл. 2. Общее выражение потерь на местные гидравлические сопротивления. 3. Примеры м.г.с.	2
11	<b>Лекция 11. Истечение через отверстия, насадки и короткие трубы при переменном напоре.</b> 1. Классификация потоков жидкости по соотношению потерь удельной энергии в них. 2. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке в атмосферу и под уровень жидкости. 3. Истечение через внешний цилиндрический насадок. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. Предельный напор. Типы насадков. 4. Истечение через гидравлически короткие трубы. Сложение потерь удельной энергии в потоке. Коэффициент расхода системы.	2
12	<b>Лекция 12. Истечение через отверстия, насадки и короткие трубы при постоянном напоре</b> 1. Истечение из призматических резервуаров при переменном напоре и постоянном притоке. 2. Истечение из призматического резервуара при переменном напоре в атмосферу и под уровень жидкости. 3. Истечение из призматических резервуаров при изменении уровней в обоих резервуарах.	2
13	<b>Лекция 13. Гидравлические струи.</b> 1. Общие сведения о струях. Затопленные и незатопленные струи. 2. Высота и дальность полета гидравлических струй. Динамические свойства струй.	2
14	<b>Лекция 14. Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах</b> 1. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода. 2. Гидравлический расчет длинных трубопроводов при их последовательном соединении. 3. Практические примеры	2
15	<b>Лекция 15. Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах</b> 1. Расчет экономически наиболее выгодного диаметра нагнетательного (магистрального) трубопровода. 2. Гидравлический расчет длинных трубопроводов при параллельном соединении. 3. Практические примеры	2
16	<b>Лекция 16. Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах</b> 1. Основы гидравлического расчета распределительных водопроводных сетей. 2. Расчетные схемы сетей водоснабжения	2
17	<b>Лекция 17. Неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах (гидравлический удар)</b> 1. Общие сведения о гидравлическом ударе. Повышение давления при мгновенном закрытии запорного устройства. 2. Скорость распространения волны гидравлического удара. 3. Гидравлический удар при постепенном закрытии запорного устройства. 4. Защита трубопроводов и сетей от воздействия гидравлического удара.	2
<b>Всего за третий семестр</b>		<b>36</b>





№ недели	Тема и вопросы лекции	Кол-во часов
1	<b>Лекция 1. Установившееся плавно изменяющееся движение жидкости в открытых руслах.</b> 1. Общие сведения о движении жидкости в открытых руслах. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения жидкости. 2. Основные виды установившегося движения жидкости в призматических открытых руслах.	2
2	<b>Лекция 2. Установившееся плавно изменяющееся движение жидкости в открытых руслах.</b> 1. Понятие об удельной энергии потока и удельной энергии сечения. График удельной энергии сечения и его анализ. 2. Уравнение критического состояния потока. Определение критической глубины и уклона. 3. Спокойные и бурные потоки.	2
3	<b>Лекция 3. Равномерное движение жидкости в открытых призматических руслах (каналах).</b> 1. Общие сведения о равномерном движении жидкости. 2. Гидравлически наивыгоднейший профиль сечения каналов. 3. Допустимые скорости движения воды в каналах.	2
4	<b>Лекция 4. Равномерное движение жидкости в открытых призматических руслах (каналах).</b> 1. Типы задач при гидравлическом расчете каналов и способы их решения. 2. Характеристики живых сечений с различной формой профиля канала. Взаимосвязи элементов живого сечения. 3. Гидравлическая крупность наносов. Движение наносов.	2
5	<b>Лекция 5. Установившееся неравномерное плавно изменяющееся движение жидкости в открытых призматических руслах.</b> 1. Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах с прямым ( $i > 0$ ), нулевым ( $i = 0$ ) и обратным ( $i < 0$ ) уклонами. 2. Решение дифференциального уравнения установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения жидкости в открытых призматических руслах для разных уклонов дна (способы Н.Н.Павловского, Б.А.Бахметева).	2
6	<b>Лекция 6. Установившееся неравномерное плавно изменяющееся движение жидкости в открытых призматических руслах.</b> 3. Техника расчета кривых свободной поверхности потока в призматических руслах (способы Н.Н.Павловского, И. И. Агроскина, Б.А. Бахметева). 4. Особенности расчета кривых свободной поверхности потока для естественных русел.	2
7	<b>Лекция 7. Гидравлический прыжок.</b> 1. Общие сведения о гидравлическом прыжке. Виды гидравлического прыжка. 2. Совершенный гидравлический прыжок. Прыжковая функция и расчет сопряженных глубин. Сопряженные глубины совершенного гидравлического прыжка в призматических руслах. 3. Потери удельной энергии в совершенном гидравлическом прыжке.	2
8	<b>Лекция 8. Гидравлический прыжок.</b> 1. Экспериментальные исследования длины совершенного гидравлического прыжка и послепрыжкового участка русла. 2. Волнистый гидравлический прыжок. 3. Гидравлический прыжок в руслах переменного сечения (непризматические русла).	2





9	<b>Лекция 9. Водосливы</b> 1. Общие сведения о водосливах. Классификация водосливов. Формула расхода водослива. 2. Истечение через водосливы с тонкой стенкой. 3. Водосливы-водомеры (Томсона, Чипполети и др.).	2
10	<b>Лекция 10. Водосливы</b> 1. Истечение через водосливы практического профиля. 2. Расчет координат профиля безвакуумного и вакуумного водосливов. Понятие о проектном (профилирующем напоре). 3. Учет бокового сжатия и подтопления водослива практического профиля. 4. Водосливы распластанного типа с криволинейным профилем.	2
11	<b>Лекция 11. Водосливы</b> 1. Истечение через водосливы с широким порогом. 2. Неподтопленный водослив с широким порогом без бокового сжатия потока. Учет бокового сжатия потока. 3. Подтопленные водосливы с широким порогом. Критерии подтопления.	2
12	<b>Лекция 12. Истечение из-под затворов</b> 1. Общие сведения об истечении жидкости из-под затворов. Виды истечения из-под затворов. Расчет сжатой глубины в русле за затвором. 2. Свободное истечение из-под плоских и криволинейных затворов. 3. Несвободное (подтопленное и затопленное) из-под плоских и криволинейных затворов. 4. Истечение из-под затворов на гребне водослива практического профиля.	2
13	<b>Лекция 13. Расчет сопряжения бьефов и водобойных сооружений</b> 1. Возможные схемы и режимы сопряжения бьефов 2. Донный режим сопряжения бьефов и расчет длины крепления русла в нижнем бьефе сооружения. 3. Поверхностный режим сопряжения потоков в нижнем бьефе за водосливом с вертикальным уступом.	2
14	<b>Лекция 14. Расчет сопряжения бьефов и водобойных сооружений</b> 1. Виды гасителей энергии и их назначение. 2. Гидравлический расчет водобойного колодца. 3. Гидравлический расчет водобойной стенки.	2
15	<b>Лекция 15. Расчет сопряжения бьефов и водобойных сооружений</b> 1. Гидравлический расчет комбинированного водобойного колодца. 2. Применение специальных видов гасителей при донном режиме сопряжения потоков	2
16	<b>Лекция 16. Гидравлический расчет сопрягающих сооружений</b> 1. Общие сведения о сопрягающих сооружениях. Выбор вида сопрягающего сооружения 2. Гидравлический расчет одно- и многоступенчатого перепада колодезного типа.	2
17	<b>Лекция 17. Гидравлический расчет сопрягающих сооружений</b> 1. Гидравлический расчет быстротока с естественной и искусственной шероховатостью лотка. 2. Гидравлический расчет консольного перепада (сброса)	2
18	<b>Лекция 18. Основы движения грунтовых вод</b> 1. Виды движения грунтовых вод. Фильтрационные свойства грунтов. 2. Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. 3. Дифференциальное уравнение движения грунтовых вод при линейном законе фильтрации.	2
<b>Всего за четвертый семестр:</b>		36

