

Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Новгородский агротехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

основной образовательной программы
среднего профессионального образования

подготовки специалистов среднего звена

по специальности 20.02.03

Природоохранное обустройство территорий

квалификация техник

Великий Новгород
2019

Утверждаю

Директор ОГБПОУ «Новгородский
агротехнический техникум»

 / А.А. Осипов

« 03 » 09 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий, утвержденного Министерством образования и науки РФ 18.04.2014г. № 353

Организация-разработчик – ОГБПОУ «Новгородский агротехнический техникум»

Разработчики:

Дикарева С.В., преподаватель общего гуманитарного и социального экономического цикла ОГБПОУ «Новгородский агротехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 20.02.03 Природоохранное обустройство территорий.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися специальных знаний и представлений, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

Основные задачи курса:

обеспечить обучающихся необходимыми знаниями основных положений гидравлики, методики решения прикладных задач и умениями использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- определять гидростатическое давление, силу и центр давления;
- пользоваться приборами (пьезометрами, манометрами, вакуумметрами) для измерения гидростатического давления;
- определять потери напора в трубопроводах из различных материалов;
- определять расход и скорость воды при истечении через отверстия гидротехнических сооружений и насадки;
- рассчитывать простые длинные трубопроводы и открытые русла с использованием технической и справочной литературы;
- выполнять гидравлический расчет гидротехнических сооружений, устроенных по типу водосливов.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные законы гидростатики;
- понятия о гидродинамике, её значение для решения практических задач в гидротехнике и мелиорации;

- виды движения жидкости, гидравлические характеристики потока, уравнение Бернулли и его практическое применение;
- режимы движения жидкости;
- виды гидравлических сопротивлений и потерь напора;
- понятие о напорном движении в трубах, расходной характеристики;
- причины возникновения потерь напора по длине трубопровода;
- понятие о гидравлическом ударе, его последствия и способы гашения;
- условия равномерного движения воды в открытых руслах, гидравлические характеристики потока и русла, нормы проектирования каналов, основы гидравлического расчета безнапорных труб;
- основные условия, причины возникновения неравномерного движения воды в открытых руслах и характер движения воды в них.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка - 204 часа, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка – 136 часов;
внеаудиторная самостоятельная работа - 68 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	204
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
в том числе:	
практические занятия	22
лабораторные работы	14
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося	68
в том числе:	
решение задач	28
написание реферата	4
подготовка сообщения с презентацией	8
подготовка конспекта по теме, работа с литературой	28
Промежуточная аттестация (экзамен)	в 4 семестре

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлика»

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
Введение	Характеристика гидравлики как науки, ее значение в современной технике, гидромелиоративном и водохозяйственном строительстве и эксплуатации мелиоративных систем. Краткие сведения об основных этапах развития гидравлики. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии этой науки. Характеристика жидкости и ее физические свойства: плотность, относительная плотность, вязкость, капиллярность.	4	1
Раздел 1 Гидростатика		36	
	Давление покоящейся жидкости. Силы, действующие в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление в точке. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Гидростатический закон распределения давления в жидкости. Поверхность равного давления, свободная поверхность. Абсолютное давление, избыточное (манометрическое) давление, вакуум. Единицы давления. Приборы для измерения гидростатического давления: пьезометры, манометры, вакуумметры. Графическое изображение давления. Понятие о гидростатическом напоре, удельная потенциальная энергия. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. Закон Паскаля. Гидравлические машины, действие которых основано на законах гидростатики (гидравлический пресс).	8	2
	Практическое занятие №1 Решение задач по определению гидростатического давления.	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№1-4 Составить конспект по вопросам: геометрическая и физическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Построение эпюры гидростатического давления (по вариантам). Написание реферата по теме: «Закон о сообщающихся сосудах, применение в жизни». Решение задач по определению гидростатического напора, удельной потенциальной энергии (по заданию преподавателя).	8	2

Тема 1.2 Сила давления жидкости на поверхности.	Сила давления жидкости на плоскую стену. Сила давления жидкости на плоское горизонтальное дно сосуда, расчетные формулы.	8	2
	Центр давления, координаты центра давления для плоских стенок, основная формула Определение силы давления на произвольно ориентированные плоские поверхности, примеры определения силы давления на плоские стенки или затворы.		
	Графоаналитическое определение силы давления и центра давления на плоские стенки прямоугольной формы, примеры.		
	Понятие о ригелях и их размещение в плоских прямоугольных затворах. Понятие о силе давления жидкости на криволинейную поверхность.		
	Практическое занятие №2	2	
	Решение задач по определению силы и центра давления на плоские стенки и затворы гидротехнических сооружений аналитическим способом		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№5-8	8	
	Описать в рабочей тетради (конспект) явление гидростатического парадокса.		
	Решение задач на определение координат центра тяжести и центра давления плоских фигур (по заданию преподавателя).		
	Составить конспект по вопросу: силы давления жидкости на криволинейные поверхности. Написание реферата на тему: «Применение действие закона Архимеда в жизни».		
Раздел 2 Гидродинамика.	164		
Тема 2.1 Внутреннее движение жидкости. Уравнение Бернулли.	Основная задача гидродинамики. Виды движения жидкости: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное, плавно изменяющееся, напорное и безнапорное.	6	2
	Основные понятия, связанные со струйчатым движением жидкости (траектория движения частицы жидкости; линия тока, трубка тока; элементарная струйка, свойства элементарной струйки) Живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус. Расход. Средняя скорость.		
	Уравнение неразрывности для потока при установившемся движении. Силы, действующие на жидкость при ее движении. Дифференциальное уравнение Эйлера для струйки вязкой жидкости при установившемся движении. Уравнение Бернулли при установившемся движении вязкой жидкости. Размерность членов уравнения Бернулли Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости, условия его применения.		

	Практическое занятие №3	2	
	Решение задач по определению напора, потерь напора.		
	Лабораторная работа №1	2	
	Изучение структуры потоков жидкости.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№9-12	8	
	Привести в конспекте расчетные формулы, решить задачи по определению напора, потерь напора (по индивидуальному заданию преподавателя).		
	Привести в рабочей тетради (конспект) определение понятий скоростного, гидростатического и гидравлического напоров, пьезометрического и гидравлического уклонов.		
Построить в рабочей тетради пьезометрическую линию (по заданию преподавателя).			
Подготовить презентацию и сообщение с примерами практического применения уравнения Бернулли.			
Тема 2.2 Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления.	Два режима движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Критические числа Рейнольдса для круглых труб и некруглых сечений.	10	2
	Распределение скоростей в поперечном сечении потока при ламинарном и турбулентном режимах		
	Учет потерь энергии в потоке. Классификация сопротивлений и потерь напора. Экспериментальное определение потерь напора. Формулы для определения потерь напора по длине потока.		
	Понятие о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубах (руслах).		
	Формулы для определения гидравлического коэффициента трения (коэффициента Дарси) при ламинарном и турбулентном режимах.		
	Практическое занятие №4		
	Решение задач по определению потерь напора.		
	Лабораторная работа №2	2	
	Определение местных потерь напора.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№ 13-15	6	
	Привести в рабочей тетради классификацию сопротивлений и потерь напора в трубопроводах, формулы для определений потерь напора по длине потока. Дать определение понятию «критическая величина числа Рейнольдса».		
	Подготовить презентацию: «Области сопротивления при напорном движении воды в трубах».		
Решение задач по определению местных потерь напора (по индивидуальному заданию преподавателя).			

Тема 2.3 Истечение жидкости через отверстия, насадки, короткие трубы.	Общее понятие об истечении жидкости через отверстия, насадки, малые отверстия в тонкой стенке. Сжатие струи, виды сжатия, коэффициент сжатия. Формулы скорости и расхода жидкости при истечении через незатопленное и затопленное малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициент скорости и расхода.	6	2
	Истечение жидкости через насадки. Расчет коротких трубопроводов. Расчетные формулы расхода жидкости при истечении через большие отверстия (незатопленные и затопленные); значение коэффициента расхода.		
	Истечение из-под затвора: свободное и подтопленное. Истечение жидкости при переменном напоре.		
	Практическое занятие №5	2	
	Решить задачи по определению расхода при истечении через насадки.		
	Лабораторная работа №3	2	
	Определение коэффициентов сжатия, скорости, расхода, сопротивления при истечении через малое отверстие в тонкой стенке и насадки.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№ 16-18	6	
	Привести в рабочей тетради расшифровку формул коэффициентов расхода при неполном сжатии и при несовершенном сжатии.		
Описать в рабочей тетради явление инверсии при истечении воды из малого отверстия в атмосферу.			
Решение задач по определению расхода при истечении через насадки (по индивидуальному заданию преподавателя).			
Тема 2.4 Напорное движение жидкости	Общее понятие о движении жидкости в напорных трубопроводах. Потери напора по длине, расходная характеристика и основные формулы расчета длинных трубопроводов.	6	2
	Гидравлический расчет длинного простого трубопровода из различных материалов: металла, дерева, бетона, асбеста.		
	Основы расчета сложного водопровода. Общие понятия о гидравлическом ударе и фазах удара. Формулы для определения повышения давления и скорости распространения ударной волны. Способы гашения гидравлического удара. Приемы использования гидравлического удара (гидравлический таран).		
	Практическое занятие №6	2	
	Решение задач по расчету простого трубопровода.		
	Лабораторная работа №4	2	
Определение скорости и расхода жидкости в трубе по заданному напору. Определение повышения давления в трубопроводе при гидравлическом ударе.			

	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№19-22	8	
	Решение задач по расчету простого трубопровода (по индивидуальному заданию преподавателя).		
	Выполнить гидравлический расчет трубопровода при последовательном соединении труб различных диаметров.		
	Выполнить гидравлический расчет трубопровода при параллельном соединении труб.		
	Составить конспект: «Скорость распространения волны гидравлического удара».		
Тема 2.5 Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Понятие о естественных и искусственных руслах. Условия равномерного движения воды в открытом русле. Формула определения средней скорости.	10	2
	Определение коэффициента Шези. Коэффициент шероховатости. Расход и расходная характеристика.		
	Гидравлические элементы поперечного сечения каналов, нормальная глубина. Гидравлически наивыгоднейшее поперечное сечение каналов.		
	Нормы проектирования каналов, допускаемые скорости. Основные задачи гидравлического расчета канала.		
	Применение компьютерной техники, использование таблиц, графиков, номограмм при гидравлическом расчете канала трапецидального сечения; примеры расчета.		
	Практическое занятие №7		
	Построение кинематических графиков.	2	
	Практическое занятие №8	2	
	Решение задач по определению расхода воды в открытом русле	6	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№23-25		
Описать в рабочей тетради условия равномерного движения воды в открытом русле.			
Привести в рабочей тетради понятие коэффициента Шези, условия применения, формулы для определения с расшифровкой символов.			
Решение задач по определению расхода воды в открытом русле (по индивидуальному заданию преподавателя).			
Тема 2.6 Неравномерное движение жидкости в открытых руслах.	Основные определения и условия установившегося неравномерного движения. Причины, вызывающие неравномерное движение. Формы свободной поверхности потока воды при неравномерном движении.	10	2
	Понятие о непризматических и призматических руслах, руслах с прямым, горизонтальным и обратным уклоном дна.		
	Понятие о нормальной и критической глубинах, критическом уклоне, спокойном и бурном состоянии потока.		
	Определение критических глубин в руслах разной формы.		

	Понятие о расчете кривых подпора и спада в призматических руслах с прямым уклоном дна. Примеры расчета.		
	Практическое занятие №9		
	Решение задач по построению кривых подпора и спада в призматических руслах. Определение критической глубины.	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№26,27 - решение задач.	4	
	Привести в рабочей тетради основные понятия теории неравномерного движения.		
	Решение задач, связанных с неравномерным движением в призматических руслах.		
Тема 2.7 Истечение воды через водосливы.	Классификация водосливов и их практическое значение. Основная формула расхода через водослив.		
	Истечение через прямой прямоугольный водослив с тонкой стенкой: неподтопленный и подтопленный, без бокового сжатия и с боковым сжатием, условия подтопления, расчетные формулы.	10	
	Водосливы-водомеры .Водослив с широким порогом.		
	Водослив практического профиля. Боковые водосливы.		
	Щелевые водосливы.		
	Практическое занятие №10	2	2
	Решение задач по гидравлическому расчёту водосливов.		
	Лабораторная работа №5	2	
	Изучение водослива практического профиля.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№28-31	8	
Тема 2.8 Гидравлический прыжок. Сопряжение бьефов гидротехнических сооружений и их гидравлический расчет.	Составить конспект о практическом применении водосливов в гидротехнических сооружениях. Привести в рабочей тетради расчетные формулы с расшифровкой символов		
	Подготовить презентацию о водосливах.		
	Составить конспект по теме: «Учет бокового сжатия водослива практического профиля».		
	Решение задач по определению расхода воды через водосливы (по заданию преподавателя).		
	Понятие о гидравлическом прыжке. Основное уравнение совершенного прыжка.		
	Прыжковая функция. Потери энергии в прыжке.		
	Определение сопряженных глубин гидравлического прыжка в призматических руслах.		
Определение сопряженных глубин в прямоугольном русле с использованием таблиц и графиков.	14	2	
Основы расчета сопряжения бьефов гидротехнических сооружений. Формы сопряжения бьефов. Гашение энергии в нижнем бьефе.			
Гидравлический расчёт водобойной стенки.			
Гидравлический расчёт водобойного колодца.			

	Практическое занятие №11		
	Решение задач по гидравлическому расчету сопряжений в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.	2	
	Лабораторная работа №6		
	Исследование гидравлического прыжка.	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся №№32-34		
	Описать в рабочей тетради структуру и виды гидравлического прыжка.	6	
	Решение задач по гидравлическому расчету водобойного колодца.		
	Решение задач по гидравлическому расчету водобойной стенки.		
Тема 2.9 Основные понятия о движении грунтовых вод	Грунтовые воды и виды их движения	8	2
	Водопроницаемость грунтов.		
	Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации.		
	Равномерное движение грунтовых вод.		
	Лабораторная работа №7		
	Определение коэффициента фильтрации	2	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся (30 мест);
- рабочее место преподавателя (1 место);
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Гидравлика».

Учебно-методическим комплексом:

- методические рекомендации по организации практических и лабораторных работ;
- методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе;
- контрольно-оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Парахневич В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие / В.Т. Парахневич. - ил. - (Высшее образование: Бакалавриат), (Гриф).- М.: ИНФРА-М, 2015.-368с.,ил.
2. Кудинов В.А. и др. Гидравлика: учебник и практикум для СПО.- 4-е изд. перераб. и доп.-М.: Юрайт, 2018.- 386с.
3. Моргунов К.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: Учебник (Гриф).- СПб.: «Лань», 2014.- 288с.:ил.(Формат PDF)
4. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров (Гриф).- СПб.: «Лань», 2014.- 352с., ил. (Формат PDF)

Дополнительная литература

5. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций для СПО (Гриф) / Под ред . Ф.М. Филина. - М.: ИНФРА-М, 2011.- 320с.
6. Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика: Учебник для СПО (Гриф).-М.: ИНФРА-М, 2008.-432с.

Интернет-источники:

1. Федеральный портал «Российское образование www.edu.ru
2. Федеральный портал « Информационно - коммуникационные технологии в образовании» www.ikt.edu.ru
- 3.Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии» - www.snsnb.ru/
- 4.Издательство «КолосС» - www.koloss.ru/
- 5.Информационно-правовая система Консультант Плюс www.consultant.ru
6. Научно-практический журнал «Природообустройство» www.pressa.ru /izdanie/19633

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в 4 семестре.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
<p>У1 определять гидростатическое давление, силу и центр давления;</p> <p>ОК7 использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Демонстрация умений определять гидростатическое давление, силу и центр давления, в соответствии с методикой определения.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ПЗ №1,2 тесты №2,3 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>У2 пользоваться приборами (пьезометрами, манометрами, вакуумметрами) для измерения гидростатического давления;</p> <p>ОК 4, ОК7</p>	<p>Демонстрация умений пользоваться приборами (пьезометрами, манометрами, вакуумметрами) для измерения гидростатического давления, в соответствии с методикой измерений.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ПЗ №1,2</p>

<p>У 3 определять потери напора в трубопроводах из различных материалов;</p> <p>ОК 4, ОК 7</p>	<p>Демонстрация умений определять потери напора в трубопроводах из различных материалов в соответствии с характером соединений, по методике и требованиям нормативно-справочной документации.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №№1,2 ПЗ №№ 3,4 тесты №5,6 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>У 4 определять расход и скорость воды при истечении через отверстия гидротехнических сооружений и насадки;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Демонстрация умений определять расход и скорость воды при истечении через отверстия гидротехнических сооружений и насадки, в соответствии с методикой определения.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №№3,4 ПЗ №5 тест №6 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>У 5. рассчитывать простые длинные трубопроводы и открытые русла с использованием технической и справочной литературы;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Демонстрация умений выполнять расчеты простых длинных трубопроводов и открытых русел с использованием технической и справочной литературы; в соответствии с методикой расчета.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ПЗ №№ 7- 9 тест №7 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>У 6. выполнять гидравлический расчет гидротехнических сооружений, устроенных по типу водосливов.</p> <p>ОК 7</p>	<p>Демонстрация умений выполнять гидравлический расчет гидротехнических сооружений, устроенных по типу водосливов, в соответствии с методикой расчета.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №5 ПЗ №10, Экзамен</p>

<i>Знать:</i>		
<p>3 1. основные законы гидростатики;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Формулирование и объяснение основных законов гидростатики, в соответствии с методикой.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: тесты №1,2 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 2. понятия о гидродинамике, её значение для решения практических задач в гидротехнике и мелиорации;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Формулирование и объяснение понятия о гидродинамике, её значения для решения практических задач в гидротехнике и мелиорации, в соответствии с методикой.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: тесты №№1,4 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 3. виды движения жидкости, гидравлические характеристики потока, уравнение Бернулли и его практическое применение;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Правильность определения вида движения жидкости, гидравлических характеристик потока, уравнения Бернулли и его практического применения, в соответствии с методикой.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №1 тест №4 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 4. режимы движения жидкости;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Правильность определения режимов движения жидкости, в соответствии с методикой.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: Тест №5 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 5. виды гидравлических сопротивлений и потерь напора;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Правильность определения видов гидравлических сопротивлений и потерь напора; в соответствии с методикой.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: тест №5 (оценка выполнений) Экзамен</p>

<p>3 6. понятие о напорном движении в трубах, расходной характеристики;</p> <p>ОК 7</p>	<p>Формулирование и объяснение понятия о напорном движении в трубах, расходной характеристике, в соответствии с методикой. Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: тест №7 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 7. причины возникновения потерь напора по длине трубопровода;.</p> <p>ОК 7; ОК 11</p>	<p>Правильность определения и объяснение причины возникновения потерь напора по длине трубопровода, в соответствии с методикой. Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №4 ПЗ №6, тест №№6,7 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3 8. понятие о гидравлическом ударе, его последствия и способы гашения.</p> <p>ОК 7; ОК 11</p>	<p>Формулирование и объяснение понятия о гидравлическом ударе, его последствиях и способах гашения, в соответствии с методикой. Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №4 тест №7 (оценка выполнений) Экзамен</p>
<p>3. 9. условия равномерного движения воды в открытых руслах, гидравлические характеристики потока и русла, нормы проектирования каналов, основы гидравлического расчета безнапорных труб.</p> <p>ОК 4; ОК 5; ОК 7</p>	<p>Правильность определения и объяснения условий равномерного движения воды в открытых руслах, гидравлических характеристик потока и русла, норм проектирования каналов, основ гидравлического расчета безнапорных труб, в соответствии с методикой определения и по требованиям нормативно-технической документации. Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации</p>	<p>Текущий контроль: ПЗ №№7,8 тест №4 (оценка выполнений) Экзамен</p>

<p>3. 10 основные условия, причины возникновения неравномерного движения воды в открытых руслах и характер движения воды в них.</p> <p>OK 4; OK 5; OK 7</p>	<p>Правильность определения и объяснения условий, причин возникновения неравномерного движения воды в открытых руслах и характер движения воды в них, в соответствии с методикой расчета.</p> <p>Использование ПК, Интернета и печатных изданий при поиске информации.</p>	<p>Текущий контроль: ЛР №№5-7 и ПЗ №№ 9,10,11 тест №4 (оценка выполнений) Экзамен</p>
---	--	---