

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Основы гидравлики»

для направления подготовки для направления подготовки (специальности)

23.03.01. Технология транспортных процессов

Код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность программы: «Организация перевозок и управление на
автомобильном транспорте»

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

Очная форма обучения

Семестр \ Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3- способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем								
Б1.Б6 Экономика				+				
Б1.Б12 Математика	+							
Б1.Б15.Физика		+						
Б1.Б16 Химия			+					
Б1.Б18. Теоретическая механика			+					
Б1.Б19 Прикладная механика				+				
Б1.Б20 Материаловедение			+					
Б1.Б21 Общая электротехника и электроника				+				
Б1.Б22 Метрология, стандартизация и сертификация			+					
Б1.Б23 Начертательная геометрия и инженерная графика	+							
Б1.В.ОД.4 Стратегический и инновационный менеджмент							+	
Б1.В.ОД.5 Основы бухгалтерского учета						+		
Б1.В.ОД.6 Финансы, денежное обращение и кредит						+		
Б1.В.ОД8 Основы научных исследований					+			
Б1.В.ОД9 Теория транспортных процессов и систем			+					
Б1.В.ОД10 Моделирование транспортных процессов							+	
Б1.В.ОД13 Математическая статистика на транспорте							+	

Б1.В.ДВ.6.1 Сопротивление материалов			+					
Б1.В.ДВ.6.2 Основы гидравлики			+					
Б3 ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку и процедуру защиты и процедуру защиты								+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	9
ПК-5- способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования								
Б1.Б.20 Материаловедение			+					
Б1.Б29. Техника транспорта, обслуживание и ремонт			+					
Б1.Б30. Транспортная инфраструктура.					+			
Б1.В.ОД11. Организационно- производственные структуры транспорта							+	
Б1.В.ДВ.6.1 Сопротивление материалов			+					
Б1.В.ДВ.6.2 Основы гидравлики			+					
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности		+						
Б3.ГЭ Подготовка и сдача государственного экзамена								+
Этапы формирования компетенций		1	2		3		4	5
Этапы формирования компетенций (ПК-8; ОПК-3)	1	2	3	4	5	6	7	8

Заочная форма обучения

Семестр \ Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-3- способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем										
Б1.Б6 Экономика				+						
Б1.Б12 Математика	+									
Б1.Б15. Физика		+								
Б1.Б16 Химия			+							
Б1.Б18. Теоретическая механика				+						
Б1.Б19 Прикладная механика					+					
Б1.Б.20 Материаловедение			+							
Б1.Б21 Общая электротехника и электроника					+					
Б1.Б22 Метрология, стандартизация и сертификация					+					
Б1.Б23 Начертательная геометрия и инженерная графика	+									
Б1.В.ОД.4 Стратегический и инновационный менеджмент									+	
Б1.В.ОД.5 Основы бухгалтерского учета							+			
Б1.В.ОД.6 Финансы, денежное обращение и кредит							+			
Б1.В.ОД8 Основы научных исследований						+				
Б1.В.ОД9 Теория транспортных процессов и систем				+						
Б1.В.ОД10 Моделирование транспортных процессов								+		
Б1.В.ОД13 Математическая статистика на транспорте								+		
Б1.В.ДВ.6.1				+						

Сопротивление материалов										
Б1.В.ДВ.6.2 Основы гидравлики				+						
Б3 ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку и процедуру защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-5- способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования										
Б1.Б20 Материаловедение			+							
Б1.Б28. Техника транспорта, обслуживание и ремонт			+							
Б1.Б29. Транспортная инфраструктура.									+	
Б1.В.ОД11. Организационно-производственные структуры транспорта								+		
Б1.В.ДВ.6.1 Сопротивление материалов				+						
Б1.В.ДВ.6.2 Основы гидравлики				+						
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+								
Б3.ГЭ Подготовка и сдача государственного экзамена										+
Этапы формирования компетенций		1	2	3				4	5	6
Этапы формирования компетенций (ПК-8; ОПК-3)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	

ОПК-3	Знать	<p>1.основные законы механики жидкости, а также те или иные допущения и предположения, упрощающие рассматриваемый вопрос, поскольку гидравлические решения сплошь и рядом носят приближенный характер ввиду достаточно сложного математического аппарата теоретической механики жидкости</p> <p>2.основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем, способными применять систему фундаментальных знаний для идентификации формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации.</p>	<p>современные подходы, методы, используемые при расчетах гидравлических систем, применять систему фундаментальных знаний для идентификации формулирования и решения технических и технологических проблем</p>	<p>использовать расчетные методы при разработке и совершенствовании технологических процессов при планировании и управлении технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>	Теоретические вопросы. Практические задачи
-------	-------	---	--	--	--

ПК-5	Уметь	решать практические задачи при помощи простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления с использованием осредненных величин, в области технологии, организации планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	применять методы расчета в гидравлических системах для идентификации формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации.	решать нестандартные практические сложные задачи при помощи методов гидравлики, в области технологии, организации планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Практические задачи
	Владеть	Владеть терминологией, основными понятиями и законами, применяемыми для решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем	Владеть методами расчета соответствующих систем; способными применять систему фундаментальных знаний для идентификации формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации.	Владеть общенаучными знаниями в области гидравлики и гидравлических и пневматических систем и решать технические и технологические проблемы в области технологии, организации, планирования и управления транспортными системами;	Практические задачи
	Знать	Осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, используя простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления	выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, основными понятиями и законами, применяемыми для решения технических и технологических проблем в области гидравлики	осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Теоретические вопросы. Практические задачи

	Уметь	Уметь применять полученные фундаментальные знания в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры	Уметь выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, для решения технических и технологических проблем в области технологии, организации.	Уметь применять полученные фундаментальные знания в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Практические задачи
	Владеть	Владеть экспертизой технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, используя простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления	Владеть и устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, основными понятиями и законами, применяемыми для решения технических и технологических проблем в области гидравлики	Владеть полученными фундаментальными знаниями в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.	Практические задачи

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые

разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	<i>Введение.</i> Предмет, задачи и методы гидравлики и ее значение. <i>Основные свойства жидкостей.</i> Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжение. Закон вязкого трения. Модель идеальной жидкости.	ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач. Выполнение лабораторной работы
2	<i>Основные понятия и уравнения гидростатики.</i> Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для абсолютного и относительного покоя. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда	ПК-5; ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач. Выполнение лабораторной работы
3	<i>Основные понятия и уравнения гидродинамики.</i> Основные задачи гидродинамики. Методы изучения движения жидкости. Гидравлические модели потока. Основные понятия кинематики жидкости: траектории и линии тока, трубка тока, элементарная трубка, нормальное сечение, расход. Поток жидкости, средняя скорость. Гидравлический радиус.	ПК-5; ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач.
4	<i>Основные теоремы и уравнения гидродинамики.</i> Уравнение неразрывности для одномерного и трехмерного течения несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрическое и энергетическое	ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач. Выполнение

	толкование уравнения Бернулли. Коэффициент Кориолиса. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.		лабораторной работы
5	<i>Режимы движения жидкости и основы</i> гидродинамического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса и критическое число Re . Основы теории гидродинамического подобия. Критерий подобия и моделирование гидродинамических явлений. Полное и частичное подобие.	ПК-5	Устный опрос. Решение практических задач. Выполнение лабораторной работы
6	<i>Гидравлические сопротивления.</i> Местные гидравлические сопротивления и их виды. Коэффициенты местных потерь. Эквивалентная длина местных сопротивлений. Взаимное влияние местных сопротивлений	ОПК-3; ПК-5	Устный опрос, коллоквиум. Выполнение лабораторной работы
7	<i>Истечение жидкости из отверстий и насадков.</i> Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадок и их применение.	ПК-5	Устный опрос. Решение практических задач
8	<i>Гидравлический расчет трубопроводов.</i> Общие сведения и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Методы гидравлического расчета напорных трубопроводов: простых, сложных. Понятие об определении экономически наиболее выгодного диаметра трубопровода.	ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач
9	<i>Основы гидро- и пневмопривода</i> <i>Общие сведения о гидравлических машинах и гидро-пневмоприводах. Их классификация. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные рабочие параметры: подача, напор, мощность, к.п.д.</i> <i>Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода. Схема ОГП с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей</i>	ПК-5; ОПК-3	Устный опрос. Решение практических задач. Выполнение лабораторной работы

	<i>жидкости. Способы регулирования скорости. Гидропневмоаппаратура.</i>		
--	---	--	--

Критерии и шкала оценивания практических задач

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Обучающийся правильно выполнил индивидуальное творческое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>При выполнении индивидуального творческого задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.</i>

Критерии и шкала оценивания устного опроса

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Обучающийся полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке материала.</i>

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных</i>	<i>Эталонный</i>

	знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	
<i>Хорошо</i>	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
<i>Удовлетворительно</i>	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
<i>Неудовлетворительно</i>	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Основные физические свойства жидкости

К основным физическим свойствам жидкости относят удельный вес, плотность, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, поверхностное натяжение.

Удельный вес жидкости γ (Н/м³) представляет собой вес единицы ее объема:

$$\gamma = \frac{G}{W} , \quad (1)$$

где G – вес жидкости, W – объем.

Плотность жидкости ρ (кг/м³) – масса единицы ее объема:

$$\rho = \frac{m}{W} , \quad (2)$$

где m – масса жидкости в объеме W .

Из физики известно, что вес тела равен произведению его массы на ускорение свободного падения:

$$G = m \cdot g , \quad (3)$$

где g - ускорение свободного падения, принимаемый равным 9,81 м/с².

Тогда вес тела подставляем в формулу (1) и получаем другое выражение для удельного веса жидкости:

$$\gamma = \rho \cdot g . \quad (4)$$

Сжимаемость жидкости есть ее свойство изменять объем при изменении давления. Это свойство жидкости характеризуется коэффициентом объемного сжатия β_w [Па⁻¹], выражающим относительное уменьшение объема жидкости при увеличении давления на единицу:

$$\beta_w = \frac{\Delta W}{W_1 \cdot \Delta p} . \quad (5)$$

Коэффициент объемного сжатия воды при изменении давления от 0,1 до 50 МПа практически остается тем же. В связи с этим при решении многих практических задач сжимаемостью жидкости обычно пренебрегают.

Величина, обратная коэффициенту объемного сжатия, называется модулем упругости жидкости:

$$E_0 = \frac{1}{\beta_w} . \quad (6)$$

Модуль упругости жидкости измеряется в паскалях (Па).

Температурное расширение жидкости при ее нагревании характеризуется коэффициентом температурного расширения β_t [$^{\circ}\text{C}^{-1}$], который показывает относительное увеличение объема жидкости при изменении температуры на 1°C :

$$\beta_t = \frac{\Delta W}{W_1 \cdot \Delta t} . \quad (7)$$

В отличие от других тел объем воды при ее нагревании от 0 до 4°C уменьшается. При 4°C вода имеет наибольшую плотность и наибольший удельный вес. При дальнейшем нагревании ее объем увеличивается. Коэффициент температурного расширения воды увеличивается с возрастанием давления при повышении ее температуры от 0 до 50°C и уменьшается с возрастанием давления при дальнейшем повышении ее температуры.

Вязкость жидкости – свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу частиц жидкости. Силы, возникающие в результате скольжения слоев частиц жидкости, называют силами внутреннего трения или силами вязкости T [Н]. Вязкость возникает только в реальных жидкостях, если же жидкость находится в покое, то вязкость ее может быть принята равной нулю.

$$T = \tau \cdot S , \quad (8)$$

где τ – касательное напряжение, S – площадь соприкосновения слоев жидкости.

Для решения практических задач используют коэффициент кинематической вязкости жидкости ν ($\text{м}^2/\text{с}$), представляющий собой отношение динамической вязкости к плотности жидкости.

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}, \quad (9)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости, Па с.

С увеличением температуры вязкость жидкости быстро уменьшается, оставаясь почти постоянной с изменением давления.

Поверхностное натяжение жидкости обуславливается силами взаимного притяжения молекул поверхностного слоя, стремящихся сократить свободную поверхность жидкости. Особенно сильно поверхностное натяжение проявляется в трубках весьма малого диаметра (капиллярах), для которых давление $p_{\text{нов}}$ [$\text{Н}/\text{м}^2$], создаваемое силами поверхностного натяжения, равно:

$$p_{\text{нов}} = 2 \cdot \frac{\sigma}{r}, \quad (10)$$

где r - радиус трубки, м; σ - поверхностное натяжение ($\text{Н}/\text{м}$), определяемое по формуле:

$$\sigma = \sigma_0 - \beta \cdot \Delta T, \quad (11)$$

σ_0 - поверхностное натяжение при соприкосновении с воздухом при $T=0$ °С.

Высота капиллярного поднятия определяется как

$$h_{nos} = 2 \cdot \frac{\sigma}{\rho \cdot g \cdot r} . \quad (12)$$

Пример 1:

Определить удельный вес нефти и подсчитать, какой объём занимает нефть весом 90 кН. Плотность нефти равна 800 кг/м³.

Решение: Удельный вес жидкости равен

$$\gamma = \rho \cdot g = 800 \cdot 9,81 = 7848 \text{ Н/м}^3$$

Из формулы (1) найдем объём жидкости занимаемый нефтью

$$W = \frac{G}{\gamma} = \frac{90000}{7848} = 11,5 \text{ м}^3$$

Пример 2:

Определить динамическую вязкость жидкости, если удельный вес жидкости равен $\gamma = 7,36 \text{ кН/ м}^3$. Кинематическая вязкость жидкости равна $\nu = 2,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Решение: Из формулы (4) находим плотность жидкости

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{7360}{9,81} = 750 \text{ кг/м}^3$$

Из формулы (9) находим динамическую вязкость жидкости

$$\mu = \nu \cdot \rho = 2,9 \cdot 10^{-6} \cdot 750 = 2175 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

Пример 3:

Определить плотность жидкости, если известно, что жидкость занимает объём $W = 150 \text{ л}$, при этом масса жидкости $m = 122 \text{ кг}$.

Решение: Из формулы (2) определим плотность жидкости

$$\rho = \frac{m}{W} = \frac{122}{0,15} = 813 \text{ кг/м}^3$$

Пример 4:

Определить объем воды, который необходимо дополнительно подать в водовод диаметром $d = 500$ мм и длиной $l = 1$ км для повышения давления в нем на $\Delta p = 2 \cdot 10^6$ Па. Деформацией трубопровода пренебречь.

Решение: Объем водовода равен

$$W = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} \cdot 1000 = 197 \text{ м}^3$$

Изменение объема в водоводе при повышении давления на $\Delta p = 2 \cdot 10^6$ Па определяем по формуле (5), где $E_0 = 2 \cdot 10^9$ Па:

$$\Delta W = \frac{W \cdot \Delta p}{E_0} = \frac{197 \cdot 2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^9} = 197 \cdot 10^{-3} = 0,197 \text{ м}^3.$$

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

В данном разделе представляются теоретические вопросы (для оценки знаний), типовые практические задания (для оценки навыков и (или) опыта деятельности).

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

1. Отличительные особенности жидкости и газа. Кипение и кавитация.
2. Основные физические свойства жидкостей.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
4. Графическое изображение членов уравнения Бернулли.
5. Параллельное и последовательное соединение длинных трубопроводов.

6. Трубопроводы с непрерывной раздачей расхода по длине.
7. Гидравлический расчет простых длинных трубопроводов.
8. Эюра давления. Сила давления жидкости на плоские горизонтальные поверхности. Гидростатический парадокс.
9. Гидравлический расчет коротких трубопроводов.
10. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную плоскую поверхность.
11. Определение потерь напора по длине при турбулентном режиме.
12. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
13. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков.
14. Основные понятия гидродинамики. Гидравлические элементы потока.
15. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.
16. Уравнение Бернулли.
17. Потери напора в местных сопротивлениях. Формула Борда.
18. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
19. Определение потерь напора по длине при ламинарном режиме.
20. Режимы движения жидкости.
21. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при переменном напоре.
22. Гидростатическое давление и его свойства. Виды гидростатического давления. Приборы для измерения гидростатического давления.
23. Уравнение неразрывности.
24. Основное уравнение гидростатики.
25. Гидравлический удар в трубах.

26. Основное уравнение равномерного движения.

28. Принцип действия динамических и объемных гиromашин.

29. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Индивидуальное творческое задание(решение практических задач, защита лабораторных работ)	Индивидуальные творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
Устный опрос	Опрос проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения устного опроса, доводит до обучающихся опрашиваемую тему и вопросы для проведения опроса

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Экзамен

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (в устной или письменной форме). При выполнении и защите практических работ, студент допускается к сдаче экзамена.

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

При оценивании знаний учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; качество подготовки и защиты практических работ; качество знания и умение применять терминологию; посещаемость лекций и практических занятий. Экзамен включает два теоретических вопроса, которые выдаются студентам заранее для подготовки материала, из рассматриваемых разделов программы курса. Оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Перечень теоретических вопросов, обучающиеся, получают в течение семестра.