Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)
Кафедра химических технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____ Ю.В. Бородач
(подпись)
«26» 09 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидропневмоавтоматика»

по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидропневмоавтоматика» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация нефтегазовой и химической технологий» – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Механика жидкостей и газов» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники «_05_» _сентября_ 2024 г., протокол №_1_.

Заведующий кафедрой ИТПЭ _____ В.Г. Чебан

Переутверждена: «____» _____ 20___г., протокол №___.

СОГЛАСОВАНА:
И.о. заведующего кафедрой управления
инновациями в промышленности . А. Бойко
Переутверждена: «___» _____20____ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля «23» 09 2024 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Ю.В. Бородач

© Чебан В.Г., 2024 год
© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным** целям освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» следует отнести:

– формирование знаний о законах и современных математических зависимостях описывающих физические процессы, происходящие в потоках жидкостей и газов и использование этих законов и зависимостей для решения технических задач;

– формирование знаний о современных объемных гидравлических и пневматических приводах и физических процессах, происходящих в гидромашинах, аппаратах и устройствах, а также использование этих знаний на практике.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» следует отнести:

– изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также расчетных зависимостей практической гидравлики и пневматики;

– применение полученных знаний для анализа физических процессов, происходящих в потоках жидкостей и решения практических задач;

– изучение устройства и принципов работы гидравлических и пневматических систем, используемых на станках и оборудовании машиностроительного производства, а также методов их расчета.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» является одной из общетехнических дисциплин и относится к базовой части образовательной программы Блока 1.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Программирование и алгоритмизация», «Теоретическая механика».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем».

Знания практические навыки, полученные студентами из курса «Гидропневмоавтоматика», используются ими, в том числе, и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Гидропневмоавтоматика» студенты должны:

знать: основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем;

уметь: проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств;

владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования

технических систем.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	144 (2 з. е.)	7
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа	94	94
Курсовая работа	-	-
Курсовой проект	-	-
Вид промежуточной аттестации		Зачет

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 48 часов аудиторных занятий и 94 часа самостоятельной работы студентов).

Содержание разделов дисциплины:

Введение.

Гидравлика – прикладная часть механики жидкости и газа. Силы, действующие в жидкости и газе. Гидростатическое давление. Свойства жидкостей и газов.

Гидростатика.

Свойства гидростатического давления. Основной закон гидростатики. Способы измерения давления. Сила, действующая на стенки.

Основные законы кинематики и динамики жидкости.

Основные понятия и определения. Уравнение расходов Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Способы измерения напоров. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидродинамическое подобие потоков жидкости. Режимы течения. Гидравлический удар.

Гидравлические сопротивления.

Ламинарное течение в круглых и некруглых трубах. Основные сведения о турбулентном течении в гладких и шероховатых трубах. Местные сопротивления. Квадратичные и линейные сопротивления. Истечение. Истечение в атмосферу. Истечение под уровень.

Гидравлические системы.

Расчет трубопроводов. Основные сведения о гидравлических машинах. Основные сведения о гидравлических приводах.

Перечень практических работ:

Демонстрация уравнения Бернулли. Построение пьезометрической линии и линии полного напора.

Режимы течения жидкости.

Определение потерь напора на трение по длине и в местных гидравлических сопротивлениях.

Определение коэффициента потерь в местном гидравлическом сопротивлении при нормальном и кавитационном течении.

Определение коэффициента расхода при истечении через отверстие и насадки.

Гидравлический удар в трубопроводе.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**знать:** • основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем **уметь:** • проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств **владеть:** • методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– индивидуальное обсуждение хода выполнение практических работ и анализ

полученных экспериментальных результатов;
– использования интерпрезентаций, разработанных кафедрой, во внеаудиторной работе;
– индивидуальные консультации и защита выполняемых заданий;
– обсуждение и защита рефератов по дисциплине, разработанных отдельными студентами (по желанию);
– использование текущего контроля в форме бланкового тестирования (разработана серия бланковых тестов, утвержденных на заседаниях кафедры).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен важной целью образовательной программы, и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются различные оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

По итогам учебного курса дисциплины (модуля) сдается зачет.

Вопросы к зачету

1. Основные физические свойства капельных жидкостей и газов: плотность, вязкость, сжимаемость, испаряемость и др.
2. Общие сведения о местных сопротивлениях. Причины возникновения потерь в местных сопротивлениях (вихреобразование и трение). Основной способ оценки потерь (формула Вейсбаха).
3. Силы, действующие в жидкостях: поверхностные и массовые силы. Давление. Системы отсчета и единицы давления.
4. Теорема Борда для внезапного расширения потока. Коэффициент местного сопротивления при внезапном расширении потока.
5. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов (свойства гидростатического давления, основной закон гидростатики).
6. Вычисление потерь в местных сопротивлениях, вызванных вихреобразованиями. Формула Вейсбаха. Коэффициенты потерь для простейших местных сопротивлений (расширение, сужение, поворот потока).
7. Основной закон гидростатики (вывод и его физический смысл). Способы и приборы для измерения давления.
8. Особенности расчета местных сопротивлений с внутренними ламинарными течениями (жиклеры, фильтры). Определение коэффициентов потерь при малых и больших числах Рейнольдса.
9. Силы давления жидкости на плоские стенки (вывод). Центр давления. Определение положения центра давления, в общем и частных случаях.
10. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке в атмосферу и под уровень.

11. Коэффициенты скорости, сжатия струи и расхода, их зависимость от числа Рейнольдса.

12. Силы давления жидкости на криволинейные стенки. Определение проекций силы по осям и главного вектора. Плавание тел (закон Архимеда).

13. Совершенное и несовершенное сжатие. Истечение жидкости при несовершенном сжатии. Коэффициенты расхода при несовершенном сжатии и их связь с коэффициентами расхода при совершенном сжатии.

14. Относительный покой жидкости. Относительный покой при прямолинейном и вращательном движении сосуда. Определение давлений в жидкости.

15. Истечение жидкости через насадки (внешний цилиндрический насадок, улучшенный цилиндрический насадок, сопло и диффузорный насадок). Коэффициенты расхода для различных насадков.

16. Относительный покой во вращающемся сосуде. Определение давлений и сил действующих на стенки.

17. Истечение жидкости через щели и зазоры элементов гидросистем. Истечение чрез щели переменного сечения. Определение проходных сечений и коэффициентов расхода.

18. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения и его членов.

19. Возможные задачи по расчету простых трубопроводов. Точные и приближенные методы расчета простых трубопроводов. Использование стандартных программ на ПЭВМ (Excel).

20. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Мощность потока.

21. Геометрический и энергетический смысл уравнения и его членов. Общие сведения о гидравлических потерях.

22. Системы уравнений для расчета последовательных, параллельных и разветвленных трубопроводов

23. Гидродинамическое подобие. Теоретические основы подобия гидромеханических процессов. Критерии подобия. Режимы течения жидкости.

24. Сложный трубопровод. Использование законов последовательных, параллельных и разветвленных трубопроводов для расчета сложных трубопроводов.

25. Основы теории ламинарного течения жидкости. Потери напора по длине при установившемся движении жидкости в круглой трубе (Вывод закона распределения скоростей и закона Пуазейля).

26. Трубопровод с насосной подачей и принцип его расчета. Замкнутый трубопровод с насосной подачей.

27. Установившееся ламинарное течение. Определение величины средней скорости, коэффициентов Дарси и Кариолиса. Ламинарное течение в некруглых трубах. Особые случаи ламинарного течения.

28. Методика расчета сложных трубопроводов с насосной подачей. Учет гидравлических двигателей при расчете гидросистем.

29. Турбулентное течение. Пульсация скоростей и давлений, их осреднение. Одномерное турбулентное течение. Пограничный слой в

турбулентном потоке.

30. Гидравлический удар в трубопроводе. Причины вызывающие гидравлический удар и факторы, способствующие его появлению. Процесс гидроудара при резкой остановке потока.

31. Турбулентное течение в гладких и шероховатых трубах. Основные расчетные зависимости и способы определения потерь для одномерного турбулентного потока. Вычисление потерь для некруглых труб.

32. Формула Жуковского для определения ударного давления. Скорость распространения ударной волны. Прямой и непрямой гидравлические удары. Способы предотвращения гидроудара.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины (модуля), в соответствии с и календарным графиком учебного процесса.

6.1.1. 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 дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
ОПК-1 ― умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
знать: основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знания или недостаточное знание основных законов	Обучающийся демонстрирует неполное знание основных законов равновесия и движения жидкостей и	Обучающийся демонстрирует знание основных законов равновесия и движения жидкостей и газов,	Обучающийся демонстрирует полное и глубокое знание основных законов равновесия и движения

иеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем	равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем.	газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, допускает значительные ошибки в их определении.	использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем, но допускает незначительные ошибки и неточности в их определении.	жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем.
уметь: проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств.	Обучающийся демонстрирует неполное умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, допускает значительные ошибки при выполнении расчетов этих устройств.	Обучающийся демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств, но допускает незначительные ошибки и неточности при проведении расчетов этих устройств.	Обучающийся в полном объеме демонстрирует умение проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств.
владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем.	Обучающийся в неполном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования, в применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, допускает значительные ошибки при использовании	Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, но допускает незначительные ошибки при использовании этих методов	Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирования технических систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях

		этих методов исследования.	исследования.	повышенной сложности.

6.1.2. Шкалы оценивания результатов заключительной аттестации и их описание

Зачет является итоговой аттестацией по дисциплине «Гидропневмоавтоматика». Она проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам зачета выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К аттестации (зачету) допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (модулю) «Гидропневмоавтоматика». К обязательным видам учебной работы относятся практические работы, выполняемые в течение седьмого семестра.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент в полном объеме демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в сложных ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности и затруднения при переносе знаний и умений на нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «хорошо» или «отлично», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены несущественные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует знания, умения, навыки, а также оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками и применяет их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «удовлетворительно», приведенным в

	таблице показателей оценивания компетенций. Могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при решении практических задач.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплине (модулю). Студент демонстрирует отсутствие или недостаточные знания, умения, навыки, а также не умеет оперировать приобретенными знаниями, умениями, навыками и применять их в практических ситуациях. При этом подавляющее большинство этих знаний, умений и навыков соответствует критериям «неудовлетворительно», приведенным в таблице показателей оценивания компетенций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. – М.: издательский дом «БАСТЕТ», 2013. 406 с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика машиностроительных гидросистем. Учебник. – М.: изд. ЦКТ, 2013. 280 с.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Под ред. Беленкова Ю.А. Гидравлические и пневматические системы. 7-ое издание. Учебник. – М.: изд. “Академия”, 2013. 336 с.

б) дополнительная литература:

1. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа. Учебник. 6-ое изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. 272 с.
2. Беленков Ю.А., Лепешкин А.В. и др. Задачник по гидравлике и гидропневмоприводу. Под ред. Ю.А. Беленкова. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286с.
3. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Практические работы по курсу «Гидравлика», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., МАМИ, 2014 (в электронном виде). – 37 с.
4. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Суздальцев В.Е. Практические работы по курсу «Гидравлические машины», выполняемые на ПЭВМ. Методическое пособие для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей. Под ред. Лепешкина А.В. – М., Университет машиностроения, 2016 (в электронном виде). – 26 с.

в) методические указания для самостоятельной работы:

1. Михайлин А.А., Пхакадзе С. Д., Курмаев Р.Х., Строков П.А. Расчет

элементов автомобильных гидросистем. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2012. – 87 с.

2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Пхакадзе С.Д. Расчет сложных трубопроводов. Учебное пособие для студентов вузов. Под ред. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2016 (в электронном виде). – 42 с.

г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – https://minobrnauki.gov.ru/

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru/

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: http://elibrary.ru/

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com

Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

Паспорт ФОС
по дисциплине "Гидропневмоавтоматика"

Код компе-тенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	**Знать:** основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, использующиеся при исследовании современных и перспективных гидравлических и пневматических систем	Гидростатика. Основные законы кинематики и динамики жидкости. Гидравлические сопротивления.	ТЕК, ПА	Тест, З	Устно	Тест

	Уметь: проводить расчеты элементов гидравлических и пневматических систем, аппаратов и других устройств	Гидравлический расчет простых трубопроводов и их соединений. Расчет параметров, характеризующих работу гидравлических устройств.	ТЕК, ПА	З	Устно	Тест
	Владеть: методами теоретического и экспериментальн ого исследования, применяемыми в гидравлике для оценки эффективности функционирован ия технических систем	Теоретические и эмпирические зависимости, методы измерений. Графоаналитичес кий метод расчета сложного трубопровода с насосной подачей.	ТЕК	Тест	Устно	Тест, Журнал п.р.

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизованных знаний, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Журнал практических работ	Средство проверки навыков выполнения конкретных приёмов работы на учебно-лабораторном, исследовательском оборудовании, контрольно-измерительном оснащении, тренажёрах, симуляторах, компьютерах.	Темы практических работ. Образец журнала п.р. Шкала оценивания и процедура применения

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в	

устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)