

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Инженерный факультет им. В.П. Ларионова

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер *07-9/ТС-23-20*

Дисциплина (модуль) **Б1.О.18 Гидравлика**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**

Учебный план b350306_23_1_ТС.plx.plx
35.03.06 Агроинженерия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 58

самостоятельная работа 50

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	15 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от « 23 » августа 2017 г. № 813.

Составлена на основании учебного плана: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол № 6.

Разработчик (и) РПД: С.А.М., доцент Сагауров Шамшиев Ч.Р.
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО АПК

Зав. кафедрой Дубов | Яковлева В.С. |
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 17 » 05 2023 г. № 14

Зав. профилирующей кафедрой [подпись] | Фондоков Н.М. |
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от « 18 » 05 2023 г.

Председатель МК факультета [подпись] | Паршикова Т.А. |
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 2023 г.

Декан факультета [подпись] | Александров Н.П. |
подпись фамилия, имя, отчество

« 25 » 05 2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Иванов А.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Иванов А.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Иванов А.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Иванов А.К.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины - получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики и овладение методами решения практических задач гидромеханизации сельскохозяйственных процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей;
- дать знания по основам теории гидравлических машин и систем;
- обучение основам гидромеханизации сельскохозяйственных процессов;
- овладение основными методами гидромеханических расчётов для решения инженерных задач.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

УК-2 ИД-1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели и связи между ними, а также предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты с точки зрения соответствия цели.

Знать:

основные физические свойства жидкости, законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей, методы расчёта трубопроводных систем

Уметь:

использовать основные законы механики жидкостей для решения задач по проектированию и эксплуатации гидросистем

Владеть:

методами расчёта трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования

УК-2 ИД-2: Планирует реализацию и выполняет задачи в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач

Знать:

методы системного анализа, прогноза и планирования при выполнении профессиональных задач

Уметь:

планировать деятельность в рамках имеющихся ресурсов, понимать зону своей ответственности при решении профессиональных задач

Владеть:

навыками планирования и выполнения задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-1 ИД-1: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Знать:

законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей, методы расчёта трубопроводных систем, общие основы гидромеханических процессов

Уметь:

классифицировать основные типы гидравлических машин, составлять схемы и осуществлять расчет и выбор элементов гидравлических машин и систем

Владеть:

методами расчёта трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования, способностью использования исходных данных для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин

ОПК-1 ИД-2: Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности	
Знать:	Информационно-коммуникативные технологии, применяемые для расчета гидросистем и оборудования
Уметь:	решать профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникативных технологий

Владеть:	навыками применения информационно-коммуникативных технологий для решения профессиональных задач
-----------------	---

ОПК-5 ИД-1: Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	
Знать:	методы экспериментальных исследований и испытаний гидротехнического оборудования
Уметь:	анализировать полученные в результате эксперимента и испытаний характеристики гидротехнического оборудования
Владеть:	навыками проведения эксперимента и испытаний гидротехнического оборудования

ОПК-5 ИД-2: Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов в профессиональной деятельности	
Знать:	методы экспериментальных исследований и испытаний гидротехнического оборудования
Уметь:	анализировать полученные в результате эксперимента и испытаний характеристики гидротехнического оборудования
Владеть:	навыками проведения эксперимента и испытаний гидротехнического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	основные физические свойства, общие законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей; методы расчета трубопроводных систем, общие основы гидромеханических процессов и область применения гидроустановок; устройство и правила эксплуатации элементов гидропривода, вспомогательных устройств и гидравлических машин
2.2	Уметь:
2.2.1	использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидросистем; классифицировать основные типы гидравлических машин, составлять схемы и осуществлять расчет и выбор элементов гидравлических машин и систем; анализировать исходные данные для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин
2.3	Владеть:
2.3.1	методами расчета трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования, способностью использования исходных данных для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Физика
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3.2.1	Теплотехника
3.2.2	Надежность технических систем
3.2.3	Проектный практикум
3.2.4	Ресурсосберегающие технологии и техника в сельском хозяйстве

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	15 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **3 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1. Гидростатика					
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкостей /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.2	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Силы, действующие в жидкостях /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
-----	---	---	---	--	----------------------	--

1.3	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Силы, действующие в жидкостях /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.4	Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давления /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давлений /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	
1.6	Свойства жидкостей. Измерительные устройства, приборы /Лаб/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.7	Расчет вязкости и коэффициента температурного расширения жидкости /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.8	Расчет гидростатического давления /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	

1.9	Особые свойства воды (Ср /Ср/	5	8	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Гидродинамика					
2.1	Основные понятия и определения гидродинамики. Виды движения, основные гидравлические параметры потока /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
2.2	Уравнение Бернулли для элементарной струйки, потока идеальной и реальной жидкости /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	

2.3	Режимы движения жидкости /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
2.4	Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Местные потери напора /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	

2.5	Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
2.6	Гидравлический расчёт трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах и способы его предотвращения /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
2.7	Исследование зависимости скорости движения жидкости и давления. Уравнение Бернулли /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.8	Исследование режимов движения жидкостей /Лек/	5	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-2ОПК -5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

2.9	Гидравлические потери при движении вязкой жидкости /Лаб/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.10	Истечение жидкости через отверстия и различные типы насадков /Лаб/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

2.11	Гидравлический расчет напорных трубопроводов /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.12	Турбулентность и ее основные характеристики. Кавитация /Ср/	5	15	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Гидравлические машины. гидропривод					
3.1	Гидравлические машины. Насосы /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

3.2	Гидропривод. Классификация. Назначение характеристика и принцип действия /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Основы сельскохозяйственного водоснабжения /Ср/	5	9	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	

3.4	Расчет мощности гидропривода /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
3.5	Исследование работы центробежного насоса /Лаб/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Использование ПК в проектировании гидромеханических систем /Ср/	5	18	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1 ИД-2ОПК-1 ИД-1ОПК -5 ИД-2ОПК-5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов	Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2023
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	В. С. Калекин, С. Н. Михайлец	Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2023
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э 1	http://e.lanbook.com/ - Электронно-библиотечный сайт «Издательства Лань».		
Э 2	Информационно-образовательная платформа Moodle		
Э 3	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»		
7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства			
7.3.1	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования		
7.3.2	Adobe Reader		
7.3.3	MicrosoftOffice 2016		
7.3.4	LIBREOFFICE		
7.3.5	MathCad (бесплатная версия)		
7.3.6	Adobe Reader		
7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.4.1	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства		
7.4.2	юстиции РФ		
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"		
7.4.4	Информационно-правовой портал «Гарант» компании		

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

№ 1.407 Учебная аудитория. Лекционная.

Учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Оборудование:

- 1.Источник питания регулирования- 1 шт.
- 2.Проектор EPSON - 1 шт.(переносной)
- 3.Экран на штативе 150x150 полотноMW 1101-080812-0087 - 1 шт. (переносной)
- 4.Компьютер AMDAthlonx2 III-1 шт.
- 5.Лабораторное оборудование электрической цепи и основы электроники
- 6.Мини солнечная электростанция (Солнечный модуль PPS-125W (12В) полукристалл, 670x1280x35мм, вес 10кг-3 шт.
- 7.Контроллер заряда EPSolarTracerMPPT 4210RN 4A 12/24В - 1 шт.
- 8.Инвертор ВЕМ-2000Вт24В DELTTT - 1 шт.
- 9.Стенды по электротехнике - 8шт.

Учебная мебель:

- 1.Стол учебный 3-х местный (парта), цвет береза-20шт.
- 2.Стол преподавательский - 1 шт.
- 3.Стул преподавательский мягкий - 1 шт.
- 4.Стол компьютерный-5шт.
- 5.Доска для написания мелом - 1 шт.
- 6.Стол преподавательский с ящиками - 1 шт.
- 7.Стулья ученические - 43 шт.
- 8.Трибуна - 1 шт.

№ 3.201 Лаборатория гидравлики

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы

Оборудование:

- 1.Комплект учебно-лабораторного оборудования "Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ" - 1шт.,
- 2.Измеритель теплопроводности МИТ- 1шт
- 3.Пирометр DIT-130- 1шт
- 4.Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1шт
- 5.Насос автомат «Джамба» - 1шт
- 6.Комплект измерительный – шкаф контроля микроклимата ШКПУ-1- 1шт
- 7.Комплект измерительный IBDL Ревизор iBDLR-#- 1шт
- 8.Унив.набор торцевых головок 1/4”DR 4-13 мм и 1/12”DR 8-32 мм и отверток, 48372- 1шт
- 9.АКК. Шуруповерт GSR 18-2-LIPlus. 2 акк 2.0 Ач, 06019E6120- 1шт
- 11.Набор плашек клуппов 1/4»1 1/4» (9 пр.пластм./ф) (ТЕХМАШ) 12174- 1шт
- 12.Труборез d-10-40 мм. 3/8”-1”-5/8”, УТ2232- 1шт
- 13.Труборез для пластиковых труб 44 мм- 1шт
- 14.Комплект лабораторных установок - 1шт

Учебная мебель:

- 1.Доска для написания мелом 3000*1000*20- 1шт
- 2.Столы учебные 2-х местные (парта)
- 3.Стулья ученические
- 4.Стул преподавательский-1 шт.

№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом сеть интернет

Оборудование:

- 1.Системный блок и монитор – 14 шт.
- 2.Системный блок и монитор для библиотекаря – 1 шт.

Учебная мебель:

- 1.Компьютерный стол – 13 шт.
- 2.Компьютерный стол для студентов с ОБЗ – 1 шт.
- 3.Стул ученический – 14 шт.
- 4.Компьютерный стол для библиотекаря – 1 шт.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Гидравлика" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия
Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Гидравлика" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Инженерный факультет
Кафедра Энергообеспечение в АПК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): **Б1.О.18 Гидравлика**

Направление подготовки: **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Технический сервис в АПК**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная/заочная**

Общая трудоемкость / ЗЕТ 108 / 3

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813,

Разработчик(и): А.П.Р., доктор наук Мошков Ч.Г.
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы Раст | Левинова В.В.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» мая 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой Ан | Долженков Н.Н.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от «18» 05 2023 г.

Председатель МК факультета В | Варкин В.В.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» 05 2023 г.

Декан факультета Ан | Александров К.В.
подпись фамилия, имя, отчество

«25» 05 2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
<i>Универсальные компетенции</i>	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2 ИД-1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели и связи между ними, а также предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты с точки зрения соответствия цели; УК-2 ИД-2: Планирует реализацию и выполняет задачи в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1 ИД-1: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; ОПК-1 ИД-2: Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности.
	ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5 ИД-1: Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности; ОПК-5 ИД-2: Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов в профессиональной деятельности.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК-2	ИД-1 УК-2	Знать: основные физические свойства жидкости, законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей, методы расчёта трубопроводных систем Уметь: использовать основные законы	Текущий контроль: <i>Тестирование, типовые задания, реферат</i>

		<p>механики жидкостей для решения задач по проектированию и эксплуатации гидросистем</p> <p>Владеть: методами расчёта трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования</p>	<p>Промежуточная аттестация: <i>Зачет</i></p>
	<i>ИД-2 УК-2</i>	<p>Знать: методы системного анализа, прогноза и планирования при выполнении профессиональных задач</p> <p>Уметь: планировать деятельность в рамках имеющихся ресурсов, понимать зону своей ответственности при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками планирования и выполнения задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений</p>	
<i>ОПК-1</i>	<i>ИД-1 ОПК-1</i>	<p>Знать: законы гидростатики, кинематики и динамики рабочих жидкостей, методы расчёта трубопроводных систем, общие основы гидромеханических процессов</p> <p>Уметь: классифицировать основные типы гидравлических машин, составлять схемы и осуществлять расчет и выбор элементов гидравлических машин и систем</p> <p>Владеть: методами расчёта трубопроводных, гидравлических систем; знаниями режимов работы гидроустановок, их монтажа и регулирования, способностью использования исходных данных для проектирования трубопроводных систем и элементов гидравлических машин</p>	
	<i>ИД-2 ОПК-1</i>	<p>Знать: Информационно-коммуникативные технологии, применяемые для расчеты гидросистем и оборудования</p> <p>Уметь: решать профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникативных технологий</p> <p>Владеть: навыками применения информационно-коммуникативных технологий для решения профессиональных задач</p>	
<i>ОПК-5</i>	<i>ИД-1 ОПК-5</i>	<p>Знать: методы экспериментальных исследований и испытаний гидротехнического оборудования</p> <p>Уметь: анализировать полученные в результате эксперимента и испытаний характеристики гидротехнического оборудования</p> <p>Владеть: навыками проведения</p>	

		эксперимента и испытаний гидротехнического оборудования	
	<i>ИД-2 ОПК-5</i>	Знать: методы экспериментальных исследований и испытаний гидротехнического оборудования Уметь: анализировать полученные в результате эксперимента и испытаний характеристики гидротехнического оборудования Владеть: навыками проведения эксперимента и испытаний гидротехнического оборудования	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций: УК-2, ОПК-1, ОПК-5

Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Для оценки компетенции УК-2

Задача 1. Уровень мазута в вертикальном цилиндрическом баке диаметром d , м за некоторое время понизился на Δh , м. Определить количество израсходованного мазута m , кг, если плотность его при температуре окружающей среды равна ρ , кг/м³.

Задача 2. Определить удельный объем v и удельный вес γ нефтепродукта, если известна его плотность ρ , кг/м³, ускорение свободного падения $g=9,81$ м/с².

Задача 3. Стальной барабан подвергается гидравлическому испытанию под избыточным давлением $p_{изб}$, МПа. Определить какое количество ΔV воды дополнительно к первоначальному объему при атмосферном давлении необходимо подать насосом в барабан, если его геометрическая емкость равна V_0 , м³. Деформацией барабана пренебречь, коэффициент объемного сжатия воды принять равным $\beta_p = 0,5 \cdot 10^{-9}$ [1/Па].

Задача 4. Определить объем расширительного сосуда $V_{p.c.}$, который необходимо установить в системе водяного отопления с объемом воды V_0 , если известно, что максимальная разность температур воды в подающем и обратном трубопроводах Δt , °С. Запас по объему расширительного сосуда принять трехкратным. Температурный коэффициент объемного расширения воды $\beta_t = 0,0006$ [1/°С].

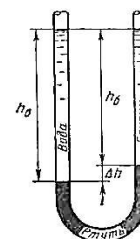
Задача 5. Как изменится объем воды в системе отопления, имеющей емкость V_1 , м³, после подогрева воды от начальной температуры t_1 , °С до t_2 , °С? Коэффициент температурного расширения воды принять равным $\beta_t = 6 \cdot 10^{-4}$ [1/°С].

Задача 6. Определить изменение объема ΔV нефтепродукта массой m , тонн в хранилище при колебании температуры Δt , °С, если плотность нефтепродукта при начальной температуре равна ρ , кг/м³, а коэффициент температурного расширения β_t [1/°С].

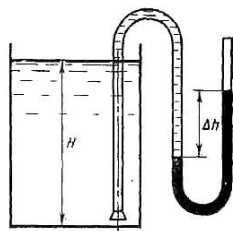
Задача 7. Какое давление будет испытывать подводный аппарат, если его погрузить на глубину h , м в открытом море? Атмосферное давление равно $p_{атм}$ мм рт. ст. (1 мм рт. ст. = 133,3 Па). Плотность морской воды принять $\rho_{м.в.}$, кг/м³.

Задача 8. Вначале в U-образную трубку налили ртуть, а затем в одно колено трубки — воду, а в другое — бензин. При совпадении верхних уровней бензина и воды высота столба воды равна $h_в$ см. Определить разность уровней ртути. Плотность ртути $\rho_{рт}$ = 13,6 · 10³ кг/м³, плотность бензина $\rho_б$ = 0,7 · 10³ кг/м³.

Задача 9. Определить разность давлений Δp , Па в подающей и обратной трубах системы водяного отопления, если разность уровней ртути в U-образном манометре Δh мм. Трубы расположены в одной горизонтальной плоскости, то есть на одном уровне.



Задача 10. Определить уровень мазута в баке (см. рис.), если при замере S-образной трубкой разность уровней ртути Δh мм. Плотность мазута ρ_m кг/м³.



Задача 11. Прямоугольный открытый резервуар предназначен для хранения V , м³ воды. Определить силы давления на стенки и дно резервуара, если ширина дна a , м, а длина b , м.

Задача 12. Определить силу, действующую на деревянный брусок длиной l , см и поперечным сечением S , см², полностью погруженный в воду. Плотность древесины принять равной ρ_d , кг/м³.

Задача 13. Определить массовый расход горячей воды в трубопроводе с внутренним диаметром $d_{вн}$, мм, если известно, что средняя скорость воды v , м/с, а плотность $\rho_в$, кг/м³.

Задача 14. Определить режим движения воды при состоянии насыщения по трубопроводу, имеющему внутренний диаметр d , мм, при объемном расходе V_t , м³/ч. Температура воды t , °C. Для воды принять $\mu = 185 \cdot 10^{-6}$ Н·с/м²

Задача 15. Определить скорость истечения и расход воды из бака через круглое отверстие d мм, если превышение уровня воды над центром отверстия H , м. Коэффициент расхода μ

Задача 16. По трубопроводу подается V , м³/с воды. Определить диаметр трубопровода, если скорость воды равна v , м/с.

Задача 17. Определить гидравлический радиус для трубы с внутренним диаметром d , мм, заполненной жидкостью на половину сечения R_c

Критерии оценивания:

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла - за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решения, определённое знание теоретических аспектов решения, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

Тестовые задания

Для оценки компетенции ОПК-1

Задание 1

Каково соотношение между удельным весом и плотностью?

- а) $\gamma = \rho gh$
- б) $\gamma = \rho V$
- в) $\gamma = \rho g$
- г) $\gamma = \rho g V$

Задание 2

Насколько увеличится объем воды в системе отопления объемом 100 литров при повышении температуры от 50 °С до 70 °С, если коэффициент температурного расширения равен $\beta = 0,0005 \text{ [1/}^\circ\text{C]}$

- а) 100 мл
- б) 10 литров
- в) 1 литр
- г) 20 литров

Задание 3

Вязкость жидкости при увеличении температуры в отличие от вязкости газов

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) остается неизменной

Задание 4

Во сколько раз давление жидкости будет больше атмосферного на глубине **10** метров в открытом море или озере? Ответьте на вопрос, приняв следующие исходные параметры:

- атмосферное давление равно 100000 Па
- ускорение свободного падения равно 10 м/с²

варианты ответов:

- а) не больше чем в 1,1 раз
- б) в 2 раза больше
- в) в 5 раз больше
- г) в 10 раз больше

Задание 5

Средние скорости в потоке несжимаемой жидкости относительно площадей живых сечений потока:

- а) Не зависят
- б) Обратно пропорциональны
- в) Прямо пропорциональны

Задание 6

При значении числа Рейнольдса $Re < 2300$ режим движения жидкости:

- а) ламинарный
- б) турбулентный
- в) переходный

Задание 7

Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости:

- а) $z + \frac{p}{\rho g} + \alpha \frac{v^2}{2g} = H_{\text{потока}}$
- б) $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + h_{\text{пот}}$
- в) $z_1 + \frac{p_1}{\rho} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{g} + h_{\text{пот}}$
- г) $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{v^2}{2g} = \text{const}$
- д) $z_1 + \frac{p_1}{\rho g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + h_{\text{пот}}$

Задание 8

Свободная поверхность жидкости – это:

- а) поверхность уровня, являющаяся границей между двумя разнородными жидкостями
 б) поверхность уровня, являющаяся границей между жидкой и газообразной средой
 в) поверхность уровня, являющаяся границей между жидкостью и твердой поверхностью
 г) поверхность уровня места присоединения пьезометрической трубки

Задание 9

Формула закона Архимеда: «На любое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная силе тяжести жидкости, вытесненной этим телом» имеет вид:

- а) $p = p_0 + \rho gh$
 б) $p = p_0 + \rho gV$
 в) $P = \rho gV$
 г) $P = \rho gh$

Задание 10

Раздел гидравлики, в котором изучаются законы движения жидкости в зависимости от приложенных к ней сил:

- а) Гидростатика
 б) Гидродинамика
 в) Кинематика жидкости
 г) Механика жидкости

Задание 11

Гидравлический радиус при напорном движении в трубе круглого сечения будет равен:

- а) $R = \pi d$
 б) $R = \pi d^2 / 4$
 в) $R = d / 2$
 г) $R = d / 4$

Задание 12

К массовым силам, действующим в жидкости относятся:

- а) силы давления
 б) силы трения
 в) силы инерции
 г) силы, действующие на свободную поверхность жидкости

Задание 13

При какой температуре вода имеет наибольшую плотность

- а) 0 °С
 б) 4 °С
 в) 20 °С
 г) 100 °С

Задание 14

Кривая линия, характеризующая направление движения в определенный момент времени каждой частицы жидкости, лежащей на ней, называется:

- а) Элементарной стружкой жидкости
- б) Линией тока
- в) Траекторией
- г) Смоченным периметром

Задание 15

Способность жидкости неограниченно деформироваться и приходить в движение под действием незначительных сил

- а) Упругость
- б) Сжимаемость
- в) Вязкость
- г) Текучесть

Критерии оценивания:

$K = \frac{A}{P}$ K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

Примерные темы рефератов

Для оценки компетенции *ОПК-5*:

1. Жидкость, основные понятия и определения. Понятие реальной и идеальной жидкости
2. Основные физические свойства жидкости
3. Особые свойства воды.
4. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления
5. Методы и приборы для измерения избыточного давления и вакуума (пьезометры, манометры, вакуумметры)
6. Гидростатический напор, его геометрический и физический смысл
7. Закон Паскаля и его практическое применение
8. Сила гидростатического давления. Гидростатический парадокс
9. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел
10. Виды движения жидкости (установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное,
11. Модели движения жидкости (линия тока, трубка тока, элементарная струйка и её свойства, поток жидкости)
12. Гидравлические характеристики потока (живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус)
13. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости и установившегося потока реальной жидкости
14. Два режима движения реальной жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение
15. Потери напора по длине трубопровода. Формула Дарси – Вейсбаха

16. Местные гидравлические сопротивления. Определение коэффициентов потерь. Формула Вейсбаха
17. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводе
18. Истечение жидкости из отверстий и насадок Гидравлические струи.
19. Гидравлика каналов.
20. Классификация гидравлических машин. Типы насосов.
21. Основные сведения о гидроприводе. Виды гидроприводов.
22. Основы сельскохозяйственного водоснабжения

Критерии оценивания:

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат студентом не представлен.

Перечень зачетных вопросов

Для оценки компетенции УК-1, ОПК-1, ОПК-5:

1. Жидкость, основные понятия и определения. Понятие реальной и идеальной жидкости
2. Основные физические свойства жидкости
3. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления
4. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера)
5. Основное уравнение гидростатики
6. Методы и приборы для измерения избыточного давления и вакуума (пьезометры, манометры, вакуумметры)
7. Гидростатический напор, его геометрический и физический смысл
8. Пьезометрический напор (высота)
9. Закон сообщающихся сосудов
10. Закон Паскаля и его практическое применение
11. Сила гидростатического давления, действующая на дно резервуара. Гидростатический парадокс
12. Сила гидростатического давления, действующая на плоскую поверхность
13. Силы гидростатического давления, действующие на криволинейные поверхности
14. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел
15. Основные аналитические методы исследования движения жидкости (метод Лагранжа, метод Эйлера)
16. Виды движения жидкости (установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное,
17. Модели движения жидкости (линия тока, трубка тока, элементарная струйка и её свойства, поток жидкости)
18. Гидравлические характеристики потока (живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус)
19. Уравнение неразрывности движущейся жидкости
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости
21. Уравнение Бернулли для установившегося потока реальной жидкости. Гидравлический и пьезометрический уклоны
22. Два режима движения реальной жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение
23. Потери напора по длине трубопровода. Формула Дарси – Вейсбаха
24. Местные гидравлические сопротивления. Определение коэффициентов потерь. Формула Вейсбаха
25. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводе
26. Истечение жидкости из отверстий и насадок Гидравлические струи.
27. Движение жидкости в каналах и безнапорных водоводах
28. Классификация гидравлических машин. Типы насосов.
29. Основные сведения о гидроприводе. Виды гидроприводов. Структура гидропривода.
30. Основы сельскохозяйственного водоснабжения

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно

выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

**Справочная таблица процедур оценивания
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п / п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1	Конспект лекций (КЛек)	Посещение лекций и конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации	Конспект лекций	<p>Критерии оценивания: Посещение и ведение конспекта лекций: Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, помечать и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.</p> <p><i>тах – 15 баллов</i> <i>Отлично: 91% - 100%;</i> <i>Хорошо: 76% - 90;</i> <i>Удовлетворительно: 61% - 75%);</i> <i>Неудовлетворительно: менее 60%</i></p>	+	+	
3	Тест (Т)	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровней знаний и	Фонд тестовых заданий	<p>Критерии оценивания: <i>тах -15 баллов</i> <i>Отлично: 91% - 100%;</i> <i>Хорошо: 76% - 90%;</i> <i>Удовлетворительно: 75% - 61%;</i></p>	+		

¹ в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

		умений обучающегося.		<p>Неудовлетворительно: менее 60%.</p> $K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения за один тест, A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,91-1 4 = 0,76 -0,90 3 = 0,61 -0,75 2 = 0,60 и менее.			
4	Контрольная работа (К)	Контрольная письменная работа является важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является закрепление знаний, полученных на лекционных, семинарских и лабораторно-практических занятиях; углубление знаний путем использования дополнительной литературы и электронных ресурсов.	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы(по вариантам). Образцы выполненных работ.	<p>Самостоятельная письменная работа выполняется в течение семестра.</p> <p>Критерии оценивания (Кр):</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие предполагаемым ответам; - правильное использование алгоритма решения задач; - логика рассуждений; - неординарность подхода к решению задач; - соблюдения указанных требований к работе; - своевременность сдачи работы на проверку. <p>Работа оценивается:</p> <p>max -15 баллов</p> <p>Отлично- 100 -91 %</p> <p>Хорошо- 90-76 %</p> <p>Удовлетворительно- 75-61 %</p> <p>Неудовлетворительно – менее 60%. Работа не зачтена и возвращается на доработку.</p>	+	+	+
6	Реферат (Р)	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги,	Темы рефератов	<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению.</p> <p>Новизна текста: а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u>, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u>, самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство текста</u>, единство жанровых черт.</p>	+	+	+

		<p>научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.</p>	<p><u>Степень раскрытия сущности вопроса:</u> а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p><u>Обоснованность выбора источников:</u> а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p><u>Соблюдение требований к оформлению:</u> а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.</p> <p>Рецензент должен чётко сформулировать замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.</p> <p>Рецензент может также указать: <u>обращался ли</u> учащийся к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; <u>как выпускник вёл работу</u> (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).</p> <p>В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказанное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы учащемуся за несколько дней до защиты.</p> <p>Учащийся представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить ученика с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной комиссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления ученику достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).</p> <p>Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены</p>			
--	--	--	---	--	--	--

				<p>требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p>Оценка 1 – реферат выпускником не представлен.</p>			
6	Зачет (3)	Курсовые зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Критерии оценивания:</p> <p>«Зачтено» - выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>«Незачтено» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.1.-1.9	Раздел 1. Гидростатика	ОПК-1		34	0-20	21-25	26-30	31-34
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкостей /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
1.2	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Силы, действующие в жидкостях /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	2	3
1.3	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Силы, действующие в жидкостях /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
1.4	Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, манометрическое и вакуумметрическое давления /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
1.5	Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давлений /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	2	3
1.6	Свойства жидкостей. Измерительные устройства, приборы /Лаб/	ОПК-1	КЛек	4	2	2	3	4
1.7	Расчет вязкости и коэффициента температурного расширения жидкости /Пр/	ОПК-1	КЛек	4	2	3	3	4
1.8	Расчет гидростатического давления /Пр/	ОПК-1	КЛек	4	3	3	4	4
1.9	Особые свойства воды /Ср /	ОПК-1	КЛек, Т	4	3	3	4	4
2.1.-2.8	Раздел 2. Гидродинамика	ОПК-1		33	0-20	21-25	26-30	31-33
2.1	Основные понятия и определения гидродинамики. Виды движения, основные гидравлические параметры потока /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
2.2	Уравнение Бернулли для элементарной струйки, потока идеальной и реальной жидкости /Лек/	ОПК-1	КЛек	2	1	2	2	2
2.3	Режимы движения жидкости /Лек/	ОПК-1	КЛек	2	1	2	2	2
2.4	Гидравлические сопротивления. Потери напора по длине. Местные потери напора /Лек/	ОПК-1	КЛек	2	1	2	2	2
2.5	Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	1	2	2	3

2.6	Гидравлический расчёт трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах и способы его предотвращения /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
2.7	Исследование зависимости скорости движения жидкости и давления. Уравнение Бернулли /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	2	3
2.8	Исследование режимов движения жидкостей /Лек/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	3	3
2.9	Гидравлические потери при движении вязкой жидкости /Лаб/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	2	3
2.10	Истечение жидкости через отверстия и различные типы насадков /Лаб/	ОПК-1	КЛек	3	2	2	2	3
2.11	Гидравлический расчет напорных трубопроводов /Пр/	ОПК-1	КЛек	3	2	3	3	3
2.12	Турбулентность и ее основные характеристики. Кавитация /Ср/	ОПК-1	КЛек, Т	3	2	2	3	3
3.1-3.5	Раздел 3. Гидравлические машины. гидропривод	ОПК-1		33	0-20	21-25	26-30	31-33
3.1	Гидравлические машины. Насосы /Лек/	ОПК-1	КЛек	4	3	3	4	4
3.2	Гидропривод. Классификация. Назначение характеристика и принцип действия /Лек/	ОПК-1	КЛек	4	3	3	4	4
3.3	Основы сельскохозяйственного водоснабжения /лек/	ОПК-1	КЛек	5	3	4	5	5
3.4	Расчет мощности гидропривода /Пр/	ОПК-1	КЛек	5	3	4	5	5
3.5	Исследование работы центробежного насоса /Лаб/	ОПК-1	КЛек	5	3	4	5	5
3.6	Использование ПК в проектировании гидромеханических систем /Ср/	ОПК-1	КЛек, К	5	3	4	5	5
	Зачет	ОПК-1	З, Р	5	3	4	5	5
	Итого:			100	0-60	61-75	76-90	91-100

* - К- контрольная работа, Т- тестовое задание, КЛек. – конспект лекций, Р – реферат, З – зачет.