

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.04.2025 14:23:24
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.О.14

Гидравлика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Эксплуатация и ремонт машин и оборудования

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 32

часов на контроль 36

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	22	22	22	22
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Гордеев Андрей Анатольевич

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Гидравлика" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).
2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) Эксплуатация и ремонт машин и оборудования, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Пушкаренко Н.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Гаврилов В.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями освоения дисциплины является развитие у студентов способности самостоятельно решать в будущей инженерной деятельности многочисленные вопросы, непосредственно связанные с работой различных гидравлических устройств, ориентироваться в производственных условиях их работы и находить в зависимости от условий соответствующие технические решения освоение основных законов покая и движения жидкости, а также методов их практического применения. Ознакомление с гидравлическими машинами и теоретическими методами расчета основных их параметров и правилами подбора по основным характеристикам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерное проектирование
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Надежность машин и оборудования
2.1.4	Сопротивление материалов
2.1.5	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.6	Экономическая теория
2.1.7	Информатика и цифровые технологии
2.1.8	Математика
2.1.9	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.10	Теория механизмов и машин
2.1.11	Физика
2.1.12	Инженерная графика
2.1.13	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.14	Теоретическая механика
2.1.15	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.1.16	Инженерная экология
2.1.17	Начертательная геометрия
2.1.18	Основы производства продукции животноводства
2.1.19	Основы производства продукции растениеводства
2.1.20	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.21	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Бизнес-планирование в АПК
2.2.2	Машины и оборудование в животноводстве
2.2.3	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.5	Теплотехника
2.2.6	Технология ремонта машин
2.2.7	Электротехника и электроника
2.2.8	Охрана труда на предприятиях АПК
2.2.9	Эксплуатация машинно-тракторного парка
2.2.10	Автоматика
2.2.11	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.12	Электропривод и электрооборудование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	

ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК-4.	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
ОПК-4.1	Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности
ОПК-4.2	Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные физико-механические свойства жидкости и силы, действующие в
3.1.2	жидкости;
3.1.3	- свойства гидростатического давления, и основные законы движения
3.1.4	жидкости;
3.1.5	- назначение и классификацию трубопроводов;
3.1.6	- методы гидравлического расчета и проектирования трубопроводов;
3.1.7	- законы истечения жидкости через отверстия и насадки.
3.1.8	- основы гидродинамической теории смазки;
3.1.9	- виды и режимы движения жидкости;
3.1.10	- общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей;
3.1.11	- существующие гидравлические и пневматические системы;
3.1.12	- законы движения и равновесия жидкостей;
3.1.13	- классификацию гидропневмопередат, области применения гидропривода и
3.1.14	пневмопривода;
3.1.15	- методику расчета и проектирования; гидравлических машин и объемных
3.1.16	гидропередат;
3.1.17	- особенности конструкции и расчеты на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять основные уравнения гидростатики и гидродинамики жидкости;
3.2.2	- осуществить гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов;
3.2.3	- составлять гидроэнергетический баланс насосной установки;
3.2.4	- применять уравнение динамического равновесия равномерного потока.
3.2.5	- применять формулы для определения коэффициента гидравлического
3.2.6	сопротивления
3.2.7	- применять общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей, законы
3.2.8	движения и равновесия жидкостей;
3.2.9	- осваивать существующие гидравлические и пневматические системы;
3.2.10	- применять методику расчета и проектирования; гидравлических машин и объемных гидропередат;
3.2.11	- проводить расчеты на безопасность, прочность, надежность и
3.2.12	производительность различных гидравлических схем с учетом особенности конструкции и условий применения.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- методами исследования движения жидкости;
3.3.2	- методами гидравлического расчета и проектирования трубопроводов;
3.3.3	- основами гидродинамической теории смазки;
3.3.4	- формулами для определения коэффициента гидравлического сопротивления;
3.3.5	- основными расчетными формулами для определения потерь напора;
3.3.6	- основами теории гидродинамического подобия;
3.3.7	- законами и уравнениями статики и динамики жидкостей;
3.3.8	- законами движения и равновесия жидкостей;
3.3.9	- методикой расчета и проектирования; гидравлических машин и объемных
3.3.10	гидропередат;
3.3.11	- особенностями конструкции и расчетами на безопасность, прочность,

3.3.12	надежность и производительность различных гидравлических схем
--------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Гидростатика							
Введение. Физические свойства жидкостей /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Введение. Физические свойства жидкостей /Ср/	5	5	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидростатическое давление и его свойства. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидростатическое давление и его свойства. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Круглый стол
Гидростатическое давление и его свойства. /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос. защита лабораторных работ
Гидростатическое давление и его свойства. /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Раздел 2. Гидродинамика							
Гидродинамика, уравнение Д. Бернулли /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Проблемная лекция
Гидродинамика, уравнение Д. Бернулли /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Учебная дискуссия
Гидродинамика, уравнение Д. Бернулли /Лаб/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Круглый стол
Гидродинамика, уравнение Д. Бернулли /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлические сопротивления /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Проблемная лекция
Гидравлические сопротивления /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлический расчет трубопроводов /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлический расчет трубопроводов /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1ЛЗ. 1 Э1 Э2	2	0	Учебная дискуссия

Гидравлический расчет трубопроводов /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Пр/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос решение задач
Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Лаб/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	4	0	Учебная дискуссия
Истечение жидкости через отверстия и насадки. /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлический удар /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлический удар /Пр/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос, решение задач
Гидравлический удар /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	0	Круглый стол
Гидравлический удар /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлические струи. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлические струи. /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлические машины. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	0	Опрос
Гидравлические машины. /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос
Гидравлические сопротивления /Лаб/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	0	Опрос, защита лабораторных работ
Раздел 3. Экзамен							
Подготовка, сдача экзамена /Экзамен/	5	36	ОПК-1.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	0	Опрос, тестирование, решение задач

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено учебным планом

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История развития науки «Гидравлика».
2. Основные физические свойства жидкостей и газов.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Основное уравнение гидростатики (Эйлера).
5. Суммарная сила гидростатического давления жидкости на плоские поверхности и точка ее приложения.
6. Суммарная сила гидростатического давления жидкости на криволинейные поверхности (Закон Архимеда).
7. Относительное равновесие жидкости.
8. Гидростатические механизмы (гидравлический домкрат, пресс, мультипликатор, гидроаккумулятор).
9. Кинематика жидкости и газа. Основные понятия в гидродинамике.
10. Уравнение неразрывности потока.
11. Ламинарный режим движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
12. Турбулентный режим движения жидкости.
13. Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости.
14. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрический смысл.
15. Энергетический смысл уравнения Д. Бернулли.
16. Потери напора по длине трубопровода. Формула Дарси-Вейсбаха.
17. Коэффициент гидравлических потерь для турбулентного режима.
18. Местные потери напора. Формула Дарси.
19. Гидравлический расчет короткого трубопровода.
20. Гидравлический расчет последовательно и параллельно соединенных труб.
21. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
22. Истечение жидкости через насадки.
23. Истечение жидкости при переменном напоре. Опорожнение призматического сосуда.
24. Сила воздействия струи (потока) на твердую стенку.
25. Прямой гидравлический удар. Формула Н.Е. Жуковского.
26. Непрямой гидравлический удар. Локализация гидроудара.
27. Движение жидкости в лотках. Формула Шези.
28. Классификация гидравлических машин.
29. Классификация насосов.
30. Устройство и работа центробежного насоса.
31. Производительность, напор, мощность и к.п.д. насосов
32. Основное уравнение лопастных машин. Формула Эйлера.
33. Основные характеристики центробежного насоса (напор, расход и к.п.д. от подачи - графики).
34. Работа насоса на трубопровод.
35. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
36. Регулирование работы центробежных насосов.
37. Предельная высота всасывания насосов. Кавитация.
38. Типы и марки центробежных насосов.
39. Осевые насосы.
40. Вихревые насосы.
41. Водоструйный насос.
42. Эрлифт.
43. Гидротаран.
44. Поршневые насосы (одинарного, двойного, тройного и дифференциального действия).
45. Аксиально-плунжерные насосы с наклонным блоком и с наклонным диском.
46. Плунжерные насосы рядного расположения (топливные насосы дизельных двигателей).
47. Диафрагменные насосы (бензонасос).
48. Шестеренные насосы.
49. Роторно-пластинчатые насосы.
50. Вентили.
51. Компрессоры.
52. Источники водоснабжения.
53. Требования, предъявляемые к качеству воды.
54. Нормы и режимы водопотребления.
55. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.
56. Водозаборные сооружения из подземных источников.
57. Улучшение качества воды на водозаборных сооружениях.
58. Насосные станции. Водонапорные башни. Резервуары

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы докладов

1. Понятие о гидравлике как о науке.
2. Силы, действующие на жидкость.

3.	Основные свойства капельных жидкостей. Сжимаемость.
4.	Основные свойства капельных жидкостей. Температурное расширение. Сопротивление растяжению. Силы поверхностного натяжения.
5.	Основные свойства капельных жидкостей. Вязкость. Испаряемость.
6.	Гидростатическое давление и его свойства.
7.	Основное уравнение гидростатики.
8.	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
9.	Сила давления на плоскую стенку.
10.	Сила давления на криволинейную стенку.
11.	Прямолинейное, равноускоренное движение сосуда с жидкостью.
12.	Равномерное вращение сосуда с жидкостью.
13.	Кинематика и динамика жидкости. Основные понятия. Методы описания движения жидкости.
14.	Кинематика и динамика жидкости. Основные дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.
15.	Кинематика и динамика жидкости. Уравнение неразрывности.
16.	Вихревые и безвихревые движения. Уравнения компонентов вихря.
17.	Кинематика и динамика жидкости. Общий случай уравнения Бернулли.
18.	Кинематика и динамика жидкости. Частные случаи уравнения Бернулли.
19.	Кинематика и динамика жидкости. Интеграл Лагранжа.
20.	Кинематика и динамика жидкости. Уравнение движения вязкой жидкости.
21.	Кинематика и динамика жидкости. Уравнение Бернулли для газов.
22.	Кинематика и динамика жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки несжимаемой жидкости.
23.	Кинематика и динамика жидкости. Уравнение Бернулли для струйки вязкой жидкости.
24.	Плоское потенциальное движение. Потенциал скорости.
25.	Плоское потенциальное движение. Функция тока.
26.	Плоское потенциальное движение. Взаимозаменяемость потенциала скорости и функции тока.
27.	Плоское потенциальное движение. Равномерное движение, параллельное координатным осям.
28.	Плоское потенциальное движение. Источники и стоки.
29.	Плоское потенциальное движение. Циркуляционное течение.
30.	Основы гидродинамического подобия.
31.	Ламинарное течение жидкости. Закон Пуазейля.
32.	Ламинарное течение жидкости. Определение коэффициента пропорциональности в формуле Дарси-Вейсбаха..

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С.	Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение: учебное пособие	СПб.: Лань, 2017	Электронный ресурс
Л1.2	Никитин О. Ф.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие	М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Гидравлика: учебное пособие	М.: Абрис, 2012	Электронный ресурс
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика: учебник	М.: КолосС, 2004	15
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	каталог Российской государственной библиотеки			
Э2	каталог Российской национальной библиотеки			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.3	7-Zip			
6.3.1.4	MozillaThunderbird			
6.3.1.5	MozillaFirefox			
6.3.1.6	Office 2007 Suites			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.2	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.3	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.4	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-410	Лаб	Учебная аудитория	Оборудование для проведения лабораторных работ: «Определение режима движения жидкости», «Опытная иллюстрация уравнения бернулли», «Определение коэффициента сопротивления», «Истечение жидкости через отверстия и насадки», «Гидравлический удар в напорном трубопроводе», «Водоподъемники», «Динамические и объемные насосы», «Объемный гидропривод», «Гидродинамические передачи». Экран настенный рулонный. Доска ученическая настенная 3-х элементная, столы (16 шт.), стулья ученические (32 шт.), кафедра лектора настольная, стеллажи, сейф, стул полумягкий черный, стол преподавательский (2 шт.)
1-404	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стол преподавательский (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), плакат настенный (1 шт.)
1-500	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, стол преподавательский (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (27 шт.)
1-401	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
1-410	Пр	Учебная аудитория	Оборудование для проведения лабораторных работ: «Определение режима движения жидкости», «Опытная иллюстрация уравнения бернулли», «Определение коэффициента сопротивления», «Истечение жидкости через отверстия и насадки», «Гидравлический удар в напорном трубопроводе», «Водоподъемники», «Динамические и объемные насосы», «Объемный гидропривод», «Гидродинамические передачи». Экран настенный рулонный. Доска ученическая настенная 3-х элементная, столы (16 шт.), стулья ученические (32 шт.), кафедра лектора настольная, стеллажи, сейф, стул полумягкий черный, стол преподавательский (2 шт.)
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).
1-501	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины
по очной форме обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и семинарами практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля. Система знаний по дисциплине «Гидравлика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, определений, законов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практические занятия заканчиваются подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.
3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из технической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.
4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).
2. Постараться запомнить основные формулы.
3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.
4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомиться с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.
2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.
2. Уточнить область применимости основных формул и определений.
3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.
4. Максимально четко сформулировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.
2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.
2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.
3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.
4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных и практических занятий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____