Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2024 10:25:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /А.С. Соколов /
«17» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика и гидравлические машины»

Направление подготовки
18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Профиль/специализация
Профиль «Автоматизированное производство химических предприятий»

Квалификация
Специалист

Формы обучения

очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Профессор каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
д.т.н., проф.  /Г.В. Божко/

Согласовано:
Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,

к.х.н., доц.  /П.С. Громовых/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М.Б.Генералова»,

 /А.С.Кирсанов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Структура и содержание дисциплины 6
   3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
   3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
   3.3 Содержание дисциплины Лекция 1. 10
   3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 12
   3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 13
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 13
   4.1 Нормативные документы и ГОСТы 13
   4.1 Основная литература 14
   4.2 Дополнительная литература 14
   4.3 Электронные образовательные ресурсы 15
   4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 15
   4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 15
5 Материально-техническое обеспечение 15
6 Методические рекомендации 15
   6.4 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 16
   6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 17
7 Фонд оценочных средств 18
   7.4 Методы контроля и оценивания результатов обучения 18
   7.5 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 18
   7.6 Оценочные средства 19

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» следует отнести следующие:

– формирование у студентов знаний важнейших физических законов движения жидкостей и газов;

– выработка у студентов навыков расчета и конструирования трубопроводных систем, гидравлических машин, необходимых для самостоятельного решения гидромеханических задач, возникающих при выборе и расчете компрессорных машин используемых в народном хозяйстве;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению.

К **основным задачам** освоения модуля «Гидравлика и гидравлические машины» следует отнести:

– приобретение теоретических знаний по механике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;

– освоение студентами навыков решения прикладных гидравлических задач;

– знакомство с экспериментальными способами исследований, измерения параметров опытных установок и процессов

Обучение по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. ИОПК-1.2 Знает технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации. ИОПК-1.3 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов; ИОПК-1.4 Знает основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем. ИОПК-1.5 Умеет работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач. ИОПК-1.6 Умеет решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. ИОПК-1.7 Умеет выполнять основные химические операции, определять

	термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ. ИОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем. ИОПК-1.9 Владеет основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика и гидравлические машины» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров по всем направлениям подготовки для всех форм обучения.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10	
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	**Самостоятельная работа**			
	В том числе:	**36**	**36**	
2.1	Реферат			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен	
	Итого	**72**	**72**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Лекция 1.** **Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 1.** **План: 1.** Введение. 2. Физические свойства жидкостей. 3. Элементы гидростатики. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли.	3	2				1

2	**Семинар 1.** **Тема: Гидростатика и применение законов гидростатики в практике. Часть 1. Гидростатика.** **План:** 1. Давление, физический смысл. 2. Атмосферное манометическое, вакуумметрическое давление. 3. Приборы измерения давления.	2		1			1
3	**Лабораторная работа № 1** **Тема:** «Определение плотности жидкости ареометром»	4			2		2
4	**Лекция 2.** **Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 2. Гидродинамика.** **План: 1.** Общие представления о движении жидкостей. 2. Силы, действующие в реальной жидкости. 3. Основные характеристики движения жидкости. 4. Режимы течения жидкостей.	3	2				1
5	**Семинар 2.** **Тема: Гидростатика и применение законов гидростатики в практике. Часть 2.** **План:** 1. Сила давления на дно и стенки сосуда. 2. Гидростатические машины. 3. Применение гидростатики в расчетах устройств. 4. Закон Архимеда. 5 Плавание тел.	3		1			2
6	**Лекция 3.** **Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 3.** **План:** 1. Уравнение Бернулли. 2. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. 3. Бернулли для реальной жидкости. 4. Сопротивление при движении жидкости по трубопроводу.	3	2				1
7	**Семинар 3.** **Тема: Гидростатика и применение**						

	законов гидростатики в практике. Часть 2. **План:** 1. Распределение скоростей при движении жидкости по трубопроводу при ламинарном режиме. 2. Распределение скоростей при движении жидкости по трубопроводу при турбулентном режиме. 3. Истечение жидкости из донного отверстия. 4 Устройства и приборы для измерения скорости расхода жидкости.	3		1			2
8	**Лабораторная работа 2** **Тема:** «Расчет основных параметров поршневого насоса».	4			2		2
9	**Лекция 4.** **Тема: Гидравлические машины Часть 1.** **План:** 1. Классификация. 2. Насосы. 2.1. Объемные. 2.2. Вытеснения. 2.3. Струйные.	3	2				1
10	**Семинар 4.** **Тема: Гидравлические машины Часть 1.** **План:** 1. Силовой анализ поршневой машины. 2. Кинематика кривошипно-шатунного механизма. 3. Скорость и ускорение поршня. 4 Суммарная сила, действующая на поршень.	3		1			2
11	**Лекция 5.** **Тема: Гидравлические машины Часть 2** **План:** 1. Гидротурбины. Типы гидротурбин. Классификация гидротурбин по мощности. 2. Водяные колеса.	3	2				1
12	**Семинар 5.** **Тема Гидравлические машины Часть 2.** **План:** 1. Двухцилиндровый насос двойного действия. 1.1. Определение основных размеров насоса. 1.2. Построение характеристики сети. 1.3. Определить основные размеры одноцилиндрового поршневого	3		1			2

	насоса.						

13	**Лабораторная работа 3** **Тема:** «Механический расчет центробежного насоса и определение характеристик насоса и сети»	4			2		2
14	**Лекция 6.** **Тема: Гидравлические машины Часть 3.** **План:** 1. Гидромоторы. 1.1. Устройство гидромотора. 1.2. Шестяренчатый гидромотор. 1.3 Пластинчатый гидромотор. 1.4. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые насосы. 2. Гидравлические передачи.	3	2				1
15	**Семинар 6.** **Тема: Гидравлические машины Часть 3.** **План:** 1. Способ действия эрлифта. Основные понятия. 2. Конструкция эрлифта. 3. Применение эрлифтов.	3		1			2
16	**Лекция 7.** **Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 1.** **План:** 1. Понятие герметичность. 2. Течение капельной жидкости в зоне контакта уплотняющих поверхностей. 3. Классификация уплотнений подвижных соединений.	3	2				1
17	**Семинар 7.** **Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 1.** **План:** 1Расчет сальникового соединения с мягкой набивкой. 2. Определение потери мощности на трение в сальниковой набивки. 3. Расчет при возвратно-поступательном движении штока. .	3		1			2
18	**Лабораторная работа 4** **Тема:**«Определение коэффициента бокового давления сальниковой набивки».	4			2		2
19	**Лекция 8.**						

	Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 2. **План:** 1. Общие сведения по сальниковым соединениям. 2. Сальниковое уплотнение с мягкой набивкой. 3 Сальниковое уплотнение с цилиндрическими разрезными элементами. 4. Сальниковое уплотнение типа Кранца с коническими разрезными элементами.	4	2				2
20	**Семинар 8.** **Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 2.** **План:** Контрольная работа Расчет сальникового соединения.	3		1			2
21	**Лекция 9.** **Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 3.** **План:** 1. Общие сведения по торцовым соединениям. 2. Силовое равновесие торцевого соединения. 3. Общие сведения по бесконтактным уплотнениям. 4. Лабиринтные и щелевые уплотнения. 5. Магнитно-жидкостные. 6. Гидродинамические уплотнения.	4	2				2
22	**Семинар 9.** **Тема: Уплотнения подвижных соединений Часть 3.** **План:** 1Стояночный тормоз. 2. Защита контрольной работы.	4		2			2
	Итого	**72**	**18**	**10**	**8**		**36**

3.3 Содержание дисциплины Лекция 1.

Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 1.

План: 1. Введение. 2. Физические свойства жидкостей. 3. Элементы гидростатики. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли.

Лекция 2.

Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 2. Гидродинамика.

План: 1. Общие представления о движении жидкостей. 2. Силы, действующие в реальной жидкости. 3. Основные характеристики движения жидкости. 4. Режимы течения жидкостей.

Лекция 3.

Тема: Основы прикладной гидравлики. Часть 3.

План: 1. Уравнение Бернулли. 2. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. 3. Бернулли для реальной жидкости. 4. Сопротивление при движении жидкости по трубопроводу.

Лекция 4.

Тема: Гидравлические машины Часть 1.

План: 1. Классификация. 2. Насосы. 2.1. Объемные. 2.2. Вытеснения. 2.3. Струйные.

Лекция 5.

Тема: Гидравлические машины Часть 2

План: 1. Гидротурбины. Типы гидротурбин. Классификация гидротурбин по мощности. 2. Водяные колеса.

Лекция 6.

Тема: Гидравлические машины Часть 3.

План: 1. Гидромоторы. 1.1. Устройство гидромотора. 1.2. Шестяренчатый гидромотор. 1.3 Пластинчатый гидромотор. 1.4. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые насосы. 2. Гидравлические передачи.

Лекция 7.

Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 1.

План: 1. Понятие герметичность. 2. Течение капельной жидкости в зоне контакта уплотняющих поверхностей. 3. Классификация уплотнений подвижных соединений

Лекция 8.

Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 2.

План: 1. Общие сведения по сальниковым соединениям. 2. Сальниковое уплотнение с мягкой набивкой. 3 Сальниковое уплотнение с цилиндрическими разрезными элементами. 4. Сальниковое уплотнение типа Кранца с коническими разрезными элементами.

Лекция 9.

Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 3.

План: 1. Общие сведения по торцовым соединениям. 2. Силовое равновесие торцевого соединения. 3. Общие сведения по бесконтактным уплотнениям. 4. Лабиринтные и щелевые уплотнения. 5. Магнитно-жидкостные. 6. Гидродинамические уплотнения.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар 1.

Тема: Гидростатика и применение законов гидростатики в практике. Часть 1. Гидростатика.

План: 1. Давление, физический смысл. 2. Атмосферное манометрическое, вакуумметрическое давление. 3. Приборы измерения давления.

Семинар 2.

Тема: Гидростатика и применение законов гидростатики в практике. Часть 2.

План: 1. Сила давления на дно и стенки сосуда. 2. Гидростатические машины. 3. Применение гидростатики в расчетах устройств. 4. Закон Архимеда. 5 Плавание тел.

Семинар 3.

Тема: Гидростатика и применение законов гидростатики в практике. Часть 2.

План: 1. Распределение скоростей при движении жидкости по трубопроводу при ламинарном режиме. 2. Распределение скоростей при движении жидкости по трубопроводу при турбулентном режиме. 3. Истечение жидкости из донного отверстия. 4 Устройства и приборы для измерения скорости расхода жидкости.

Семинар 4.

Тема: Гидравлические машины Часть 1.

План: 1. Силовой анализ поршневой машины. 2. Кинематика кривошипно-шатунного механизма. 3. Скорость и ускорение поршня. 4 Суммарная сила, действующая на поршень.

Семинар 5.

Тема Гидравлические машины Часть 2.

План: 1. Двухцилиндровый насос двойного действия. 1.1. Определение основных размеров насоса. 1.2. Построение характеристики сети. 1.3. Определить основные размеры одноцилиндрового поршневого насоса.

Семинар 6.
Тема: Гидравлические машины Часть 3.

План: 1. Способ действия эрлифта. Основные понятия. 2. Конструкция эрлифта. 3. Применение эрлифтов.

Семинар 7.
Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 1.

План: 1Расчет сальникового соединения с мягкой набивкой. 2. Определение потери мощности на трение в сальниковой набивки. 3. Расчет при возвратно-поступательном движении штока.

Семинар 8.
Тема: Герметичность подвижных соединений Часть 2.

План: Контрольная работа Расчет сальникового соединения.

Семинар 9.
Тема: Уплотнения подвижных соединений Часть 3.

План: 1Стояночный тормоз. 2. Защита контрольной работы.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1
Тема «Определение плотности жидкости ареометром»

Лабораторная работа 2
Тема: «Расчет основных параметров поршневого насоса».

Лабораторная работа 3
Тема: «Механический расчет центробежного насоса и определение характеристик насоса и сети»

Лабораторная работа 4
Тема: «Определение коэффициента бокового давления сальниковой набивки».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 13823-78 Гидроприводы объемные. Насосы объемные и гидромоторы. Общие технические требования.
2. ГОСТ 14057-68 Насосы шестеренчатые. Ряды основных параметров. Ряды основных параметров.

3. ГОСТ 14059-68 Насосы поршневые. Ряды основных параметров.

4. ГОСТ 17335-79 Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний.

5. ГОСТ 2.704-76 ЕСКД Правила выполнения гидравлических и пневматических испытаний.

6. ГОСТ 17398-72 Насосы. Термины и определения.

7. ОСТ 00128.74 Герметичность изделий. Нормы.

4.1 Основная литература

1. Жабо В.В. Гидравлика и насосы / В.В. Жабо, В.В. Уваров/ 2-е изд. Перераб. – М.: Энергоатомиздат. !984. – 328 с.
2. Гусев А.А. Основы гидравлики и гидроприводо. / А.А. Гусев// 3-е изд. Перераб. И дополн. – М.: Изд. Юоайт. 2020. – 218 с.
3. Галдин Н.С. Основы гидравлики и гидроприводов. /Н.С. Галдин// Учебное пособие. – Омск: Изд. СибАДИ. 2006. – 324 с.
4. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлические приводы. М., Машиностроение, 1970, 504 с.
5. Продан В.Д. Герметичность оборудования: учебн. пособие /В.Д. Продан, Г.В. Божко. – М.: Университет машиностроения, 2014. – 109
6. Божко Г.В. Разъемные герметичные соединения. Вестник ТГТУ, том 16, № 2. 2010, стр 404-420.
7. Краев М.В., Овсянников Б.В,, Шапиро А.В. Гидродинамические радиальные уплотнения высокооборотных валов. – М.: Машиностроение, 1975, 104 с.

4.2 Дополнительная литература

1. Продан В.Д. Техника герметизации разъемных соединений. Учебное пособие. М, НПО УНИХИМТЕК, 2003, 32 с.
2. Уплотнения и уплотнительная техника. Справочник. Под общей ред. А.И. Голубева и Л.А.Кондакова. М., Машиностроение, 1994, 463 с.
3. .Домашнев А.Д., Хмельникер В.Л. Сальниковые уплотнения арматуры АЭС, М., Атомиздат,1980, 112 с.
4. Захаров Б.С., Уманчик Н.П, Яковенко В.Л. и др. Комбинированные манжеты. Химическое и нефтяное машиностроение, №1, 1978, с. 45 –46.
5. Продан В.Д., Калабеков И.Г., Божко Г.В. и др. Разъемные соединения с фторопластовыми уплотнениями. Справочник. М., Тривола, 1995, 180 с.
6. Френкель М.И. Поршневые компрессоры. Л., Машиностроение, 1969, 744 с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Консультант Плюс
URL: https://www.consultant.ru/
2. Информационная сеть «Техэксперт»
URL: https://cntd.ru/

5 Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где предусмотрена демонстрация фильмов, слайдов или использование раздаточных материалов. Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях, где расположены лабораторные установки и оборудование (Ав-1601, Ав-1810).

	Лабораторная работа	Лабораторное оборудование
1	Определение плотности жидкости ареометром	Лаборатория с приборами 1610. Набор ареометров
2	Расчет основных параметров поршневого насоса	Лаборатория 1610 Лабораторный стенд с поршневым насосом
3	Механический расчет центробежного насоса и определение характеристик насоса и сети	Лаборатория 1610 1810 Центробежный насос и рабочие колеса
4	Определение коэффициента бокового давления сальниковой набивки	Лаборатория 1610 1810 Установка для определения коэффициента бокового давления сальниковой набивки

6 Методические рекомендации

6.4 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Гидравлика и гидравлические машины» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить

план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, лабораторных занятиям и выполнение практических работ и лабораторных работ.
- подготовка и выполнение контрольной работы

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше

посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача

студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7 Фонд оценочных средств

7.4 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы	Защита лабораторной работы с оформлением отчетов по лабораторным работам, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Контрольная работа	Представить решение контрольной работы с оценкой преподавателя «зачтено.

7.5 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания лабораторной работы.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все работы, правильно оформлены, правильно сделан вывод.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении работы, неточности в формулировке выводов. Правильно подсчитаны значения.
Удовлетворительно	Работы выполнены с значительными недочетами. В некоторых работах неправильно подсчитаны значения или неправильно сформулирован вывод.
Неудовлетворительно	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.

7.2.2. Шкала оценивания контрольной работы

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Ответы даны на все задания. Студент демонстрирует знания терминов, умение правильно их применять, способен анализировать, обобщать фактический и теоретический материал, формулирует конкретные выводы, устанавливает причинноследственные связи. Умеет аргументировать свою точку зрения. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности при выполнении заданий.
Хорошо	Ответы даны с небольшими неточностями
Удовлетворительно	Некоторые ответы даны со значительными ошибками.

Неудовлетворительно	Не выполнено одно или более заданий. Студент демонстрирует неточное и неполное знание терминов, не умеет их правильно применять, не способен анализировать, обобщать, делать выводы для правильного ответа на вопросы заданий.

7.6 Оценочные средства

7.6.01 Текущий контроль

7.6.01.1 Вопросы по теме семинарских занятий по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины».

Вопросы по теме лабораторных работ при их защите по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины».

7.6.01.2 Задание к контрольной работе:

Контрольная работа. По дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины».

Дано:

Диаметр вала d = , число оборотов вала n = мин$^{-1}$, уплотняемая среда — воздух, ее вязкость $\mu = 1{,}9\times10^{-3}$ Па с, давление уплотняемой среды p = МПа, коэффициент бокового давления сальниковой набивки k = 0 коэффициент трения набивки по стали f = , длина набивки $L = 14\ d^{0,5}$.

Определить требуемое усилие набивки нажимным кольцом, мощность, теряемую на трение вала в сальнике, величину утечки уплотняемой среды через сальник, если коэффициент C в выражении для определения величины утечки имеет значение $C = 1{,}4\times10^{-6}$.

Варианты заданий

№ вар.	d	n	p	k	f
1	**40**	**750**	**3**	**0,2**	**0,1**
2	**45**	**750**	**3**	**0,2**	**0,1**
3	**50**	**750**	**3**	**0,2**	**0,1**
4	**55**	**950**	**3**	**0,3**	**0,15**
5	**60**	**950**	**3**	**0,3**	**0,15**
6	**65**	**950**	**2**	**0,3**	**0,15**
7	**70**	**1100**	**2**	**0,4**	**0,2**
8	**75**	**1100**	**2**	**0,4**	**0,2**
9	**80**	**1100**	**2**	**0,4**	**0,2**
10	**85**	**1200**	**2**	**0,2**	**0,22**
11	**90**	**1200**	**1,2**	**0,2**	**0,22**
12	**95**	**1200**	**1,2**	**0,2**	**0,22**
13	**100**	**1500**	**1,2**	**0,3**	**0,25**
14	**105**	**1500**	**1,2**	**0,3**	**0,25**
15	**110**	**1500**	**1,2**	**0,3**	**0,25**

7.6.02 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену по дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины»:

1. Основные физические свойства жидкости.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
4. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Приборы для измерения давления.
5. Уравнение неразрывности для потока жидкости.
6. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
7. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Геометрический смысл уравнения Бернулли.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Пьезометрический уклон
10. Распределение скоростей по сечению потока при ламинарном режиме. Закон Стокса. Максимальное и среднее значение скорости потока.
11. Распределение скоростей по сечению потока при турбулентном режиме. Максимальное и осредненное значение скорости потока.
12. Потери напора по длине в трубах. Физическая природа местных потерь напора.
13. Расчет потерь напора в трубопроводах с различными сопротивлениями.
14. Элементы теории подобия. Критерий Рейнольдса. Элементы теории подобия. Критерий Фруда.
15. Элементы теории подобия. Критерий Вебера. Элементы теории подобия. Критерий Эйлера.
16. Классификация машин для перемещения газовых и жидких потоков.
17. Характеристики жидкости и газа и влияние их на работу машин для перемещения потоков рабочих сред.
18. Центробежные машины. За счет чего происходит увеличение скорости и напора потока.
19. Шестеренчатый насос. Схема и принцип работы.
20. Уравновешивание осевой силы. Схема выравнивания давления с обеих сторон рабочего колеса.
21. Центробежные машины. Схема и принцип действия.
22. Механический расчет деталей центробежной машины.
23. Определение мощности двигателя насоса для конкретной сети и ее расчет.
24. Характеристики сети. Статический и динамический напор насоса в сети.

25. Выбор центробежного насоса. Изменение рабочих характеристик центробежного насоса.

26. Поршневой насос. Чем ограничен максимальный напор поршневого насоса.

27. Лопастные машины. Лопатки центробежных колес, их расположение Гидроприводы, принцип действия

28. Гидротурбины, принцип действия

29. и влияние на производительность.

30. Гидромоторы, принцип действия.

31. Герметичность разъемных соединений. От чего зависит герметичность РС и к чему приводит ее нарушение.

32. Подвижные разъемные герметичные соединения, принципы разделения конструкций. Основное отличие от неподвижных разъемных соединений.

33. Контактные и неконтактные подвижные разъемные соединения.

34. Сальниковое соединение и принципы его расчета.

35. Торцовое соединение.

36. Торцовое соединение с самоуплотнением.

37. Принцип самоуплотнения в конструкциях подвижных соединений.

38. Сальниковые соединения. Коэффициент бокового давления сальникового соединения.

39. Определение потери мощности на трение в сальниковых набивках при вращающемся движении вала.

40. Определение потери мощности на трение в сальниковых набивках при возвратно-поступающем движении вала.

41. Силовой и тепловой расчет торцовых уплотнений. Расчет потребляемой мощности.

42. Уплотнение валов с плавающими кольцами с магнитными жидкостями.

43. Гидродинамические уплотнения. Винтовое.

44. Гидродинамические уплотнения. Центробежное.

45. Стояночное торцевое уплотнение.