

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины

«Гидравлика»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Профиль
«Технология машиностроения»
(набор 2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Электросталь 2026

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

ЦЕЛЬ- формирование у студентов знаний о свойствах жидкостей, изучение законов статики и динамики жидкостей, необходимых для анализа и расчета гидромеханических процессов.

ЗАДАЧИ:

- изучить законы равновесия и движения жидкостей;
- научить использовать законы гидравлики для решения практических задач;
- освоить методы экспериментальных исследований.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5 Способность выполнения работ по расчету количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха	ИПК-5.1 Применяет знания методов расчета количества оборудования, классификации и принципов выбора механосборочного оборудования ИПК-5.2 Умеет устанавливать вид, тип, характеристики необходимого оборудования и его количество, умеет определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, оптимизировать структуру технологических операций ИПК-5.3 Владеет навыками по определению состава оборудования на проектируемом участке, определению количества и состава работников

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Для успешного освоения дисциплины «Гидравлика» необходимы знания и навыки, приобретенные студентами при изучении математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов.

Материал дисциплины «Гидравлика» используется при изучении таких дисциплин, как «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Гидро и пневмопривод».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часа, форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	Аудиторные занятия	28	28	
	В том числе:			
1.1	Лекции	14	14	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	14	14	
2	Самостоятельная работа	80	80	
3	Промежуточная аттестация			

	Зачет/диф.зачет/экзамен	Э	Э	
	Итого	108	108	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Сам о- сто- я- тель ная ра- бота
			Лек ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот овка	
1	Основные свойства жидкостей и га- зов	20	2		2		16
2	Основы гидростатики	20	2		2		16
3	Динамика жидкостей и газов	20	2		2		16
4	Управление истечением	24	4		4		16
5	Движение жидкости в трубопро- водах	24	4		4		16
Итого		108	14		14		80

3.3 Содержание дисциплины

№ темы	Основное содержание
1-3	Введение. Основные свойства жидкостей и газов. Плотность, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, поверхностное натяжение. Силы, действующие в жидкостях. Давление, его свойства и разновидности. Гидростатическое давление. Давление жидкостей и газов на твердые поверхности. Уравнение Эйлера для покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Принцип действия гидравлического пресса. Задачи и методы гидродинамики. Основные понятия и определения. Гидравлические элементы потока. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение движения вязкой жидкости. Уравнение Бернулли. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Уравнение неразрывности. Гидродинамическое подобие. Режимы течения. Ламинарное течение. Скорости и напряжения в ламинарном потоке. Структура турбулентного потока. Гидродинамический пограничный слой. Сопротивление трению в трубах при ламинарном и турбулентном течении. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Местные потери. Коэффициенты местных сопротивлений.
4-5	Истечение из отверстия. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Истечение из затопленного отверстия. Истечение через насадки. Назначение и классификация трубопроводов. Напорная и расходная характеристики труб. Гидравлический расчет трубопровода. Гидравлический удар в трубах.

3.4.1. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

3.4.2. Лабораторные работы

№ темы	План занятия, основное содержание
3	Определение критической скорости при движении жидкости в трубе
4-5	Определение коэффициентов истечения из отверстия и насадок

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

1 Учебно-методическое и информационное обеспечение

1.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (с изменениями и дополнениями)

от 26 ноября 2020г., 19 июля 2022г., 27 февраля 2023г.), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года, № 1044.

3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

1.2 Основная литература

- 1 Гидравлика, гидромашины и гидроприводы/ под ред. Башты Т.М.. - 2-е изд. -М.: МИСиС, наука, 2013. – 432с.
2. Кудинов А.А. Газодинамика: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2012.- 336с

1.3 Дополнительная литература

- 1 Кудинов В.А., Карташов Э.М., Гидравлика: Уч. пособие. – М.: Высшая школа. 2007. – 199с.
- 2 Зальцман Э.С., Кочетова И.В. Теплотехника. Раздел «Механика жидкостей и газов». Лабораторный практикум. ЭПИ МИСиС, 2006. – 66 с.

1.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

1.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

1.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Федеральный портал http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)

7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

2 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа №1301, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютер, микроскопы, установки для моделирования процесса кристаллизации. Комплект приборов для исследования свойств формовочных и стержневых смесей
Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

3 Методические рекомендации

3.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

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.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;

- изучить содержание разделов дисциплины.

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 четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать 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 практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии 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.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

3.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

4 Фонд оценочных средств

4.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК 5	Способность выполнения работ по расчету количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха	ИПК-5.1 Применяет знания методов расчета количества оборудования, классификации и принципов выбора механосборочного оборудования ИПК-5.2 Умеет устанавливать вид, тип, характеристики необходимого оборудования и его количество, умеет определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, оптимизировать структуру технологических операций ИПК-5.3 Владеет навыками по определению состава оборудования на проектируемом участке, определению количества и состава работников	УО Т Р Э	Темы 1-5

4.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по

результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 80% до 89% правильных ответов;

удовлетворительно - от 60% до 79% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 60% правильных ответов.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 95 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Защита лабораторной работы (ЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию лабораторного оборудования и измерительных приборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
4.	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
Экзамен

	Вопросы
1	Основные свойства жидкости и газов
2	Гидростатическое давление и его свойства
3	Основное уравнение гидростатики
4	Давление жидкости на твердые поверхности
5	Закон Паскаля
6	Принцип действия гидравлических прессов
7	Уравнение неразрывности
8	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости
9	Режимы течения жидкости
10	Критическая скорость течения. Число Рейнольдса
11	Структура ламинарного потока
12	Структура турбулентного потока
13	Гидравлические сопротивления
14	Потери на трение по длине потока
15	Местные потери напора в трубах
16	Истечение из малого отверстия
17	Истечение из затопленного отверстия
18	Истечение при переменном напоре
19	Истечение из насадков
20	Движение жидкости по трубопроводам
21	Расходная характеристика трубы
22	Напорная характеристика трубы
23	Гидравлический удар в трубах

Текущий контроль

Примерный вариант для проведения тестирования

1. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
- а) жидкость находится в состоянии покоя;
 - б) жидкость течет;
 - в) на жидкость действует сила;
 - г) жидкость изменяет форму.
2. Какое давление обычно показывает манометр?
- а) абсолютное;
 - б) избыточное;
 - в) атмосферное;
 - г) давление вакуума.
3. Вес жидкости в единице объема называют
- а) плотностью;
 - б) удельным весом;
 - в) удельной плотностью;
 - г) весом.
4. Вязкость газа при увеличении температуры
- а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной;
 - г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
5. Основное уравнение гидростатики позволяет
- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
 - б) определять давление на дне резервуара;
 - в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
 - г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.
6. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется
- а) устойчивостью;
 - б) остойчивостью;
 - в) плавучестью;
 - г) непотопляемостью.
7. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется
- а) средний расход потока жидкости;
 - б) средняя скорость потока;
 - в) максимальная скорость потока;
 - г) минимальный расход потока.

Критерии оценки:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;
хорошо - от 75% до 90% правильных ответов;
удовлетворительно - от 50% до 75% правильных ответов;
неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов.

Контрольная работа

Примеры контрольных задач

1. Определить удельный объем и удельный вес нефтепродукта, если известна его плотность

$$\rho = 910 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

2. Определить удельный вес керосина, если плотность керосина составляет

$$\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

3. Вязкость нефти, определенная по вискозиметру Энглера, составляет 8,5 °Е. Вычислить динамическую вязкость нефти, если ее плотность

$$\rho = 850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

4. Определить коэффициент динамической вязкости воды при 60°C, если удельный вес воды при этой температуре составляет 9633 Н/м³.

5. Коэффициент абсолютной вязкости воды при температуре 80°C равен 0,00337 Пуаза. Определить удельный вес воды при этой температуре.

6. Трубопровод диаметром 300 мм, длиной 50 м, подготовленный к гидравлическому испытанию, заполнен водой при атмосферном давлении. Какое количество воды необходимо дополнительно подать в трубопровод, чтобы давление в нем поднялось до 50 ати по манометру? Деформацией трубопровода пренебречь.

7. Определить объем воды, который необходимо дополнительно подать в водовод диаметром 500 мм и длиной 1 км для повышения давления на $\Delta p = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$. Водовод подготовлен к гидравлическим испытаниям и заполнен водой при атмосферном давлении. Деформацией трубопровода можно пренебречь.

8. В отопительный котел поступает объем воды V при температуре 70° С. Какой объем V_1 будет выходить из котла при нагреве воды до 90° С?

9. Определить изменение плотности воды при нагревании ее от 7° С до 97° С. $\beta_t = 400 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

10. Определить абсолютное давление воды в точке, находящейся на глубине 6 м от поверхности, при барометрическом давлении 750 мм рт. ст.

11. Два открытых сообщающихся сосуда заполнены водой и ртутью. Определить разность уровней h в обоих сосудах, если высота столба ртути над плоскостью раздела $h_1 = 80 \text{ мм}$.

12. Дифференциальный ртутный манометр присоединен к резервуару, заполненному водой. Определить избыточное давление на поверхности воды в резервуаре $P_{\text{изб}}$, если $h_1 = 130 \text{ мм}$, $h_2 = 320 \text{ мм}$.

13. Для передачи наверх и контроля уровня топлива ($\gamma_1 = 8720 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$) в открытом подземном резервуаре использована U-образная трубка с гидравлическим ртутным ($\gamma_2 = 133370 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$) затвором. Найти высоту столба ртути h_2 , если разность уровней топлива в указателе и баке $h=4 \text{ м}$.