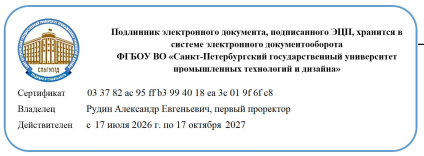
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.26 Механика жидкости и газа

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: 28 Машиноведения

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор	_____	Усов Алексей Георгиевич
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой машиноведения	_____	Марковец Алексей Владимирович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области механики жидкости и газа применительно к решению задач разработки узлов машин и механизвов

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные законы равновесия и движения жидкости и газа и способы применения этих законов для решения практических задач.

Рассмотреть устройство и принцип действия гидравлических машин.

Дать представления о назначении, принципах построения и области применения гидравлических систем.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Физика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Детали машин

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
Знать: основные физические свойства жидкостей и газов, законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.
Уметь: выполнять расчеты пневмо- и гидросистем узлов машин применительно к задачам профессиональной деятельности.
Владеть: навыками расчета пневмо- и гидросистем узлов машин с использованием типовых методик.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Гидростатика	6					О
Тема 1. Введение в дисциплину. Свойства жидкости и газа		2		7		
Тема 2. Законы равновесия жидкости и газа. Дифференциальные уравнения равновесия Практическое занятие: Равновесие жидкости и газа		2	12	7		
Тема 3. Основное уравнение гидростатики		2		7	ГД	
Раздел 2. Кинематика и динамика жидкости и газа						О
Тема 4. Основные понятия кинематики жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение движения Практическое занятие: Кинематика и динамика жидкости и газа		2	12	7		
Тема 5. Основы теории подобия. Виды подобия. Теоремы подобия.		2		7		
Тема 6. Уравнение Бернулли. Относительное движение жидкости и твердого тела		2		7	ГД	
Раздел 3. Механика жидкости и газа в приложениях						О
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводных систем Практическое занятие: Расчет трубопроводов		2	4	7		
Тема 8. Насосы и компрессорные машины Практическое занятие: Шестеренчатые и центробежные насосы		3	6	7,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-13	Формулирует основные законы статики и динамики жидкостей и газов Выполняет расчеты гидравлических и пневматических схем Использует типовые методики расчетов применительно к задачам проектирования гидравлических и пневматических систем	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Области применения объемного гидропривода
2	Объемный гидропривод. Основные понятия и определения
3	Основные параметры работы объемных насосов. Способы выравнивания подачи
4	Классификация объемных насосов. Неравномерность подачи. Диаграмма подачи
5	Устройство и принцип действия центробежного насоса, его характеристика. Выбор насоса
6	Классификация насосов. Основные параметры работы насоса
7	Турбулентное течение жидкости, потери энергии при различных условиях движения
8	Течение жидкости. Определение потери энергии
9	Критерии гидродинамического подобия. Теоремы подобия
10	Моделирование, основы теории подобия. Виды подобия
11	Дифференциальные уравнения движения жидкости. Физический смысл
12	Кинематика жидкости и газа. Основные понятия и определения. Расход жидкости
13	Основные уравнения гидростатики
14	Дифференциальные уравнения равновесия. Физический смысл
15	Законы равновесия жидкости и газа
16	Гидростатическое давление. Определение, свойства
17	Жидкость. Определение основных свойств капельной жидкости и газа

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Определить плотность нефти, если 320 000 кг ее массы помещаются в объеме 380 куб.м.

При гидравлическом испытании трубопровода длиной 600 м и диаметром 500 мм давление воды поднято с 1 ат до 50 ат. Какой объем воды потребовалось подать в трубопровод за время подъема давления? Расширением стенок трубопровода пренебречь.

Нижняя часть рабочей камеры кессона находится на глубине h=30 м от свободной поверхности воды. Определить избыточное давление воздуха p, которое необходимо создать в рабочей камере кессона, чтобы вода не могла проникнуть внутрь.

Трубопровод состоит из трех последовательно соединенных участков труб, внутренние диаметры которых d1= 52 мм, d2 = 76 мм, d3 =82 мм. Определить средние скорости жидкости на участках, если объемный расход в трубопроводе Q= 48 л/мин

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется компьютер, а также необходимая справочная информация.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Бутко, Г. Ю., Никифоров, А. О.	Механика жидкости и газа	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2018	https://www.iprbookshop.ru/102444.html
Калякин, А. М., Чеснокова, Е. В.	Механика жидкости и газа. В 2 частях. Ч.1	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/117210.html
Усов А. Г.	Механика жидкости и газа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2025	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2025107
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Наумова, О. В., Катков, Д. С.	Основы гидравлики, механики жидкости и газа	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbookshop.ru/108695.html
Гроховский, Д. В.	Основы гидравлики и гидропривод	Санкт-Петербург: Политехника	2020	https://www.iprbookshop.ru/94835.html
Малый, В. П.	Гидравлика. Гидродинамика. Руководство к решению задач	Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	2021	https://www.iprbookshop.ru/119069.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Octave

MATLAB

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду