

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «СДМ и гидравлических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГИДРАВЛИКА»

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Технология машиностроения

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Простакова Людмила
Владимировна
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Гидравлика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-10 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК ОС-10.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-10.2	Способен описать и схематизировать гидравлическое устройство или систему	Знать основные положения и законы механики жидкости и газа, классификацию и общую характеристику, теорию расчета гидравлических емкостей, трубопроводов, основных типов насосов. Уметь использовать рациональные методы моделирования гидравлических процессов, рассчитывать величины, характеризующие движение жидкости, выбирать по назначению необходимые насосы, проводить испытания трубопроводных систем, вырабатывать стратегию действий. Владеть навыками проведения критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, методиками расчета и моделирования гидравлических процессов и трубопроводов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гидравлика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность», «Основы технологии машиностроения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебн	Учебный год № 3

		ый год № 2	
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Гидравлика. Вводная лекция	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Свойства жидкостей.	1	1	1	1			1, 2	7	Отчет
2	Гидростатика.	2	1					1, 2	7	Устный опрос
3	Кинематика и динамика жидкости.	3	1	2, 3	3			1, 2	7	Отчет
4	Гидравлический расчет трубопроводов.	4	1					1, 2	7	Устный опрос
5	Истечение жидкостей из отверстий и	5	1	4	2			1, 2	7	Отчет

	насадков.									
6	Основы теории гидродинамического подобия.	6	1					1, 2	6	Устный опрос
7	Гидравлические машины. Подobie гидромашин.	7						1, 3	15	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6		6				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Гидравлика. Вводная лекция	Задачи курса. Основные положения гидравлики. Понятия. Определения.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Свойства жидкостей.	Предмет гидравлики. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Относительные массовые и поверхностные силы. Физические свойства жидкостей.
2	Гидростатика.	Гидростатическое давление. Давление жидкости на наклонную и криволинейную стенку. Относительный покой жидкости. Гидростатические машины.
3	Кинематика и динамика жидкости.	Стационарное и нестационарное движение жидкости. Живое сечение и гидравлический радиус. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Геометрический, пьезометрический, скоростной и полный напор. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидравлические потери. Режимы течения жидкости в трубах. Кавитация. Потери давления при различных режимах течения. Коэффициент гидравлического трения. Местные гидравлические сопротивления.
4	Гидравлический расчет трубопроводов.	Простые трубопроводы: постоянного сечения, с параллельным и последовательным соединением труб. Разветвленный трубопровод. Сложные трубопроводы. Трубопровод с насосной подачей. Гидравлический удар.
5	Истечение жидкостей из отверстий и насадков.	Истечение через малое отверстие в тонкой стенке. Совершенное сжатие струи. Истечение из различных видов насадков. Определение скорости струи и расхода. Истечение при переменном напоре. Давление струи на твердое тело.
6	Основы теории гидродинамического подобия.	Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. Классификация сил. Формула подобия Ньютона. Критерии подобия Фруда, Рейнольдса,

		Эйлера, Маха, Струхала, Вебера.
7	Гидравлические машины. Подобие гидромашин.	Классификация гидромашин. Баланс мощности в гидромашинах. Гидромашин динамического действия. Эксплуатационные характеристики динамических машин. Гидромашин объемного действия. Их свойства и характеристики. Индикаторная диаграмма объемного насоса.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение вязкости жидкости.	1
2	Определение режимов течения жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.	1
3	Определение коэффициента гидравлического трения. Определение коэффициентов местных сопротивлений.	2
4	Определение времени истечения жидкости при переменном напоре. Определение силы динамического воздействия струи на твердое тело.	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	21
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	23
3	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические указания к выполнению лабораторно-практических занятий по курсу «Гидравлика и гидропневмопривод», изд-во ИрГТУ, 2014 г. (разработчик Нижегородов А.И.)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится устный опрос обучающегося, либо группы обучающихся (по 2-3 чел.) по данной теме с целью выявления знаний.

Вопросы для контроля.

1. Что изучает предмет - гидравлика.
2. Основные положения.
3. Основные понятия.
4. Основные определения.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, грамотно отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.1.2 учебный год 3 | Отчет

Описание процедуры.

Цель работы: закрепление знаний теоретического материала по данной теме и приобретения практических навыков.

Обучающийся описывает процесс выполнения лабораторной работы, определяет основные этапы эксперимента, объясняет порядок проведения расчетов и построения соответствующих графиков. Формулирует выводы. При необходимости делает сравнительный анализ расчетных и опытных результатов.

Вопросы для контроля:

1. Что называется вязкостью.
2. В чем состоит суть закона внутреннего трения Ньютона.
3. Какая связь между динамической и кинематической вязкостью.
4. В каких единицах измеряется вязкость.
5. От каких параметров зависит вязкость жидкостей.
6. Методы измерения вязкости и типы вискозиметров.
7. Принцип работы ротационного вискозиметра.
8. Область использования ротационного вискозиметра РВ-8.
9. Как влияет температура на вязкость жидкости.

Критерии оценивания.

Качество заполнения табличных данных и выполнения расчетов, качество графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.1.3 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится устный опрос обучающегося, либо группы обучающихся (по 2-3 чел.) по данной теме с целью выявления знаний.

Вопросы для контроля.

1. Что называется гидростатическим давлением. Каковы основные его свойства
2. Как выражается основное уравнение гидростатики. Что называется гидростатическим напором. В чем физический смысл напора.
3. Что называется абсолютным давлением, манометрическим (избыточным) давлением.
4. В каких единицах измеряется гидростатическое давление. Сформулируйте закон Паскаля.
5. Приведите примеры гидравлических установок, действие которых основано на законе Паскаля.
6. Как определить силу суммарного гидростатического давления (абсолютного и избыточного) на плоскую стенку произвольного очертания аналитическим методом.
7. Как определить силу абсолютного и избыточного гидростатического давления графоаналитическим методом на плоскую прямоугольную стенку.
8. От чего зависит численное значение коэффициента Кориолиса.
9. Расскажите, как распределяется скорость по живому сечению турбулентного потока.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, грамотно отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-10.2	Демонстрирует знания рациональных методов моделирования гидравлических процессов, способность рассчитывать величины, характеризующие движение жидкости, выбирать по назначению необходимые насосы.	Отчёт Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к зачёту, если в процессе обучения успешно выполнил и защитил все лабораторные работы, отчитался по теоретическим разделам курса по самостоятельной работе. Зачет проводится в устной форме по всему пройденному материалу.

Пример задания:

Предмет гидравлики. Гипотеза сплошности. Капельные жидкости.

Краткое содержание ответа:

Способы приложения законов равновесия и движения жидкостей к решению инженерных задач. Теоретические и экспериментальные методы исследований. Однородность жидкости. Свойство текучести. Капельные жидкости: подвижность частиц (текучесть), сцепление, сопротивление сдвигающим усилиям, смачивание, капиллярность.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с поставленными задачами, умеет анализировать, делать выводы.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, не умеет анализировать, делать выводы.

7 Основная учебная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.], 2010. - 422.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.], 2011. - 422.
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.], 2013. - 422.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гидравлика [Электронный ресурс] : задания для самостоятельной работы очного и заочного обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 25.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.], 1982. - 422.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение свободное

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Установка для геометрической интерпретации 00-000000000053405
2. Установка для определения времени 00-000000000053408
3. Установка для определения путевых потерь 00-000000000053407
4. Установка Рейнольдса 00-000000000053406
5. Счётчик водомерный ВСГ-20 00-000000000053422