

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Гидравлика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**
Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСТИГ»	В.В. Логвиненко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	законы движения и равновесия жидкостей для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	применять законы движения и равновесия жидкостей при проектировании гидравлических систем в машиностроении с учётом их малоотходности, энерго- и ресурсосбережения	современными методами разработки гидравлических систем в машиностроении с учётом их малоотходности, энерго- и ресурсосбережения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Оборудование машиностроительных производств, Оснастка автоматизированных производств, Процессы и операции формообразования

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34		57	60

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Основы гидравлики. Основные физические свойства жидкостей и газов.(2ч.)[10,11,12] Предмет и объект изучения гидравлики. Молекулярное строение жидкости. Гипотеза сплошности. Основные физические свойства жидкостей и газов. Закон внутреннего трения Ньютона. Кавитация.

2. Гидростатическое давления и его свойства.(2ч.)[10,11,12] Силы действующие в жидкостях. Напряжения поверхностных сил. Свойства гидростатического давления. Абсолютный покой жидких сред.

3. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля, их практическое применение для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Силы давления жидкости. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,11,12] Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера и их интегралы. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля, их практическое применение для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Определение сил давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.

4. Основные понятия гидродинамики. Расход. Уравнение неразрывности потока.(2ч.)[10,11,13] Виды движения жидкости. Струйная модель потока. Понятие трубки тока и элементарной струйки. Расход, виды расходов. Понятие о средней скорости. Уравнение неразрывности потока.

5. Законы и уравнения гидродинамики, их практическое использование для

создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.(2ч.)[10,11,13] Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (Эйлера) и их интегралы. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрическая и напорная линии. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Рекомендации к использованию уравнения Бернулли для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

6. Гидравлические сопротивления, виды гидравлических сопротивлений в малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.(2ч.)[10,11,13] Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация, структура формул для вычисления потерь механической энергии. Сопротивления по длине, основная формула потерь напора. Данные о гидравлическом коэффициенте трения. Области сопротивления. Местные гидравлические сопротивления, основная формула, зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Расчёт трубопроводных систем: простые трубопроводы, сложные трубопроводы, трубопроводы с насосной подачей.

7. Моделирование гидромеханических процессов при создании малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.(2ч.)[10,11,13] Дифференциальные уравнения движения реальной жидкости (Навье-Стокса). Подобие гидромеханических процессов. Критерии подобия. Основы использования моделирования гидромеханических процессов при создании малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

8. Гидравлическое оборудование, используемое для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.(3ч.)[10,11,14] Общие сведения о гидравлических машинах, применяемых для создания малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Параметры и характеристики насосов. Гидродвигатели возвратно-поступательного действия. Параметры гидроцилиндров. Гидродвигатели вращательного действия (гидромоторы). Параметры гидромоторов. Структура и типовые схемы объемного гидропривода.

Лабораторные работы (34ч.)

1. Измерение статического давления в жидкостях. {работа в малых группах} (2ч.)[1] Ознакомление со способами и приборами для измерения давления, освоение на практике способов измерения и расчёта давления.

2. Изучение режимов течения жидкости.(2ч.)[2] Экспериментальное определение критического числа Рейнольдса, визуальное наблюдение режимов

течения, определение чисел Рейнольдса, соответствующих этим режимам.

3. Тарирование расходомера.(4ч.)[3] Уяснение основных понятий, связанных с расходом жидкости в потоке, знакомство со способами и приборами для измерения расхода жидкости, получение навыков в проверке расходомера переменного перепада с сужающим устройством, построение тарировочного графика расходомерной диафрагмы.

4. Изучение гидравлических потерь на трение.(6ч.)[4] Определение коэффициента гидравлического трения опытным и расчётным путём, определение эквивалентной шероховатости экспериментально и по таблицам, сравнение полученных экспериментальных и расчётных значений.

5. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях.(4ч.)[5] Уяснение сущности гидравлических потерь на различных местных сопротивлениях, определение опытным путём коэффициентов местных сопротивлений, их сравнение с расчётными значениями.

6. Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли. {работа в малых группах} (6ч.)[6] Знакомство с энергетическим и геометрическим смыслом уравнения Бернулли, определение опытным путём слагаемых уравнения Бернулли для различных сечений. Построение экспериментальных и расчётных пьезометрических и напорных линий.

7. Истечение жидкости через отверстия и насадки.(4ч.)[7] Освоение методики экспериментального определения коэффициентов скорости, расхода и сопротивления при истечении жидкости через отверстия и насадки различной геометрической формы, получение численных значений этих коэффициентов и сопоставление их со значениями из литературных источников.

8. Построение характеристики центробежного насоса. {работа в малых группах} (6ч.)[8] Знакомство с устройством и принципом действия центробежного насоса, получение опытным путём его характеристик и их графическое представление.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Проработка теоретического материала.(19ч.)[10,11,12,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка и защита лабораторных работ.(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка и защита лабораторных работ.

3. Зачёт.(6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15] Подготовка и сдача зачёта.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Иванов В.М. Измерение статического давления в жидкостях [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/lusenko-izmer.pdf>

2. Юренков В.Н. Изучение режимов течения жидкости [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Baxtina_gidr2.pdf

3. Юренков В.Н., Никонорова Т.А. Тарирование расходомера [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-rashod.pdf>

4. Юренков В.Н. Изучение гидравлических потерь на трение [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-trenie.pdf>

5. Юренков В.Н., Никонорова Т.А. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-mestsop.pdf>

6. Юренков В.Н. Экспериментальная иллюстрация уравнения Д. Бернулли [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov_exp.pdf

7. Юренков В.Н. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Практикум к лабораторной работе № 7 [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov_istzh.pdf

8. Юренков В.Н., Клейн Г.О. Построение характеристик центробежного насоса [Электронный ресурс]: Практикум. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov-centrob.pdf>

9. Бахтина И.А., Иванов В.М. Гидравлика и гидромашины. Практикум. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 13 с. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/uploads/bakhtina-i-a-tgivv-5631c8eb3e51a.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

10. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 656 с. – Доступ из ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/view/book/64346/>

11. Удовин В.Г. Гидравлика: учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденбах; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 132 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=330600

6.2. Дополнительная литература

12. Крохалёв, А. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 98 с. — 5-89289-336-7. — Доступ из ЭБС «IPR-books»: <http://www.iprbookshop.ru/14363.html>

13. Юренков В.Н. Учебно-методическое пособие по курсу «Гидравлика и гидропневмовод» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — Барнаул: АлтГТУ, 2014. — Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov_gig.pdf

14. Иванов В.М., Бахтина И.А. Насосы и насосные установки, методы повышения их эффективности [Электронный ресурс]: Курс лекций. — Электрон. дан. — Барнаул: АлтГТУ, 2015. — Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Bahtina_ninu.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

15. ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Windows
4	7-Zip
5	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».