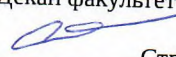


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
« 11 » 02 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/ программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	8	4	2	2	100	0	0	100	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

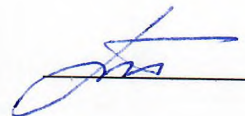
20.03.01 Техносферная безопасность

год набора группы: 2021

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Воротынцев Борис Николаевич, старший преподаватель

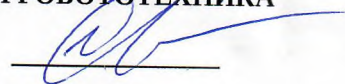


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.6 — способность обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.6

знания:

Об основных физических процессах механики жидкости, наиболее часто встречающихся в машиностроении;

умения:

Способность теоретически определять режим течения жидкости и определять условия для его изменения.;

навыки:

Способность рассчитать условия для ламинарного течения жидкости в трубопроводе;

Способность рассчитать потери в трубопроводе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ГИДРАВЛИКА** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
4	7	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства. 1.1. Введение – постановка задачи. 1.2. Сплошность жидкости, число Кнудсена.. 1.3. Плотность жидкости, вязкость жидкости. Закон вязкости Ньютона. Идеальная жидкость 1.4. Сжимаемость жидкости. Скорость звука, число Маха. 1.5. Свойства напряжений поверхностных сил. Давление в жидкости.	18.8	0.8	0.4	0.2	0.2	18	20
4	7	Раздел 2. Кинематика жидкости. 2.1. Методы изучения движения жидкости. Метод Лагранжа и метод Эйлера. 2.2. Изменение параметров жидкой частицы. Ускорение жидкой частицы. 2.3. Расход жидкости, средняя скорость. 2.4. Вычисление производной по времени от объёмного интеграла. Уравнение неразрывности. Уравнение постоянства расхода.	21.8	1.8	0.6	0.6	0.6	20	20
4	7	Раздел 3. Основы динамики жидкости. 3.1. Основные задачи динамики жидкости. 3.2. Уравнение количества движения и момента количества движения жидкости. 3.3. Уравнение движения жидкости в напряжениях. 3.4. Обобщённый закон вязкости. Уравнение движения жидкости. Уравнение Бернулли. 3.5. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. 3.6. Основные уравнения гидростатики. 3.7. Три условия гидродинамического подобия. 3.8. Критерии гидродинамического подобия.	24	2	1	0.5	0.5	22	20
4	7	Раздел 4. Динамика вязкой жидкости. 4.1. Система уравнений, описывающая движение вязкой несжимаемой жидкости. Начальные и граничные условия 4.2. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. 4.3. Гидравлические потери. 4.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Дроссельные расходомеры. 4.5. Кавитация в жидкости.	21.6	1.6	1	0.3	0.3	20	20
4	7	Раздел 5. Режимы движения жидкости. 5.1. Ламинарное течение жидкости в круглом трубопроводе. 5.2. Ламинарное течение жидкости в щелевом зазоре. 5.3. Структура турбулентного потока. 5.4. Гидравлические потери при турбулентном режиме.	21.8	1.8	1	0.4	0.4	20	20
Всего за 7 семестр			108	8	4	2	2	100	100
Всего по дисциплине			108	8	4	2	2	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	Уравнение неразрывности	0.2
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Уравнение равновесия жидкости	0.6
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Гидродинамическое подобие	0.5
4	Раздел 4. Динамика вязкой жидкости.	Уравнение для потока реальной жидкости	0.3
5	Раздел 5. Режимы движения жидкости.	Гидравлические потери при турбулентном режиме	0.4
Всего за 7 семестр			2

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	Закон вязкости Ньютона	0.2
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Уравнение постоянства расхода.	0.6
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Уравнение гидростатики	0.5
4	Раздел 4. Динамика вязкой жидкости.	Истечение жидкости	0.3
5	Раздел 5. Режимы движения жидкости.	Ламинарное и турбулентное течение жидкости	0.4
Всего за 7 семестр			2

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	Плотность жидкости, вязкость жидкости. Закон вязкости Ньютона. Расход жидкости, средняя скорость.	18
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Методы изучения движения жидкости. Метод Лагранжа и метод Эйлера. Изменение параметров жидкой частицы. Ускорение жидкой частицы. Расход жидкости, средняя скорость.	20
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Обобщённый закон вязкости. Уравнение движения жидкости. Уравнение Бернулли. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Основные уравнения гидростатики. Три условия гидродинамического подобия. Критерии гидродинамического подобия.	22
4	Раздел 4. Динамика вязкой жидкости.	Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Гидравлические потери. Кавитация в жидкости.	20
5	Раздел 5. Режимы движения жидкости.	Ламинарное течение жидкости в круглом трубопроводе. Ламинарное течение жидкости в щелевом зазоре. Структура турбулентного потока.	20
Всего за 7 семестр			100

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- собеседование;
- домашнее задание.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Гусев. Механика жидкости и газа. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 1982, 139 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Лабораторные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ГИДРАВЛИКА** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.6 способность обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными методами описания механики жидкости; математическим аппаратом гидромеханики; кинематики и основных теорем динамики жидкости; структурой, элементной базой, принципами построения и эксплуатации гидравлических мехатронных и робототехнических систем в промышленности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- собеседование;
- домашнее задание.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), лабораторный практикум (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**100 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 8 ч. аудиторных занятий, и 100 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.		
Плотность жидкости, вязкость жидкости. Закон вязкости Ньютона. Расход жидкости, средняя скорость.	Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (1,2)	18
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Кинематика жидкости.		
Методы изучения движения жидкости. Метод Лагранжа и метод Эйлера. Изменение параметров жидкой частицы. Ускорение жидкой частицы. Расход жидкости, средняя скорость.	Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (2,3)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Основы динамики жидкости.		
Обобщённый закон вязкости. Уравнение движения жидкости. Уравнение Бернулли. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Основные уравнения гидростатики. Три условия гидродинамического подобия. Критерии гидродинамического подобия.	Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (2,3,4)	22
Итого по разделу 3		22
Раздел 4. Динамика вязкой жидкости.		
Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Гидравлические потери. Кавитация в жидкости.	А. А. Гусев. Механика жидкости и газа: Москва: Юрайт, 2020 (3-5) Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (7,8)	20
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Режимы движения жидкости.		
Ламинарное течение жидкости в круглом трубопроводе. Ламинарное течение жидкости в щелевом зазоре. Структура турбулентного потока.	Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (5,6)	20
Итого по разделу 5		20

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- собеседование;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Собеседование

Проводится по тематикам лекционных занятий, направлено на контроль понимания студентами изучаемых тем. При ответе не менее чем на 80% вопросов преподавателя тема считается усвоенной. В противном случае преподавателем проводится дополнительное разъяснение данной темы.

Домашнее задание

Домашнее задание в виде 10 задач по курсу Гидравлики выдаётся каждому студенту индивидуально. Задачи приведены в УМК дисциплины. Критерием сдачи контрольного задания является правильный ответ не менее чем на 70% предложенных задач

Дифференцированный зачет

Список вопросов к зачёту приведён в УМК дисциплины. Зачёт проводится в устной или письменной форме по билетам, содержащим 2 вопроса, время на подготовку ответов - 20 минут. При правильных и полных ответах оценка отлично. Если ответ неполный, преподаватель задаёт дополнительные вопросы. При правильных ответах на все вопросы - оценка отлично, в противном случае если правильных ответов более 80% - оценка хорошо. Для получения удовлетворительной оценки нужно правильно ответить не менее чем на 60% вопросов.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.6		
4	7	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	18.8	0.8	0.4	0.2	0.2	18	20	Собеседование	
4	7	Раздел 2. Кинематика жидкости.	21.8	1.8	0.6	0.6	0.6	20	20	Собеседование	
4	7	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	24	2	1	0.5	0.5	22	20	Собеседование	
4	7	Раздел 4. Динамика вязкой жидкости.	21.6	1.6	1	0.3	0.3	20	20	Домашнее задание	
4	7	Раздел 5. Режимы движения жидкости.	21.8	1.8	1	0.4	0.4	20	20	Собеседование	
Всего за 7 семестр			108	8	4	2	2	100	100		
Всего по дисциплине			108	8	4	2	2	100	100		