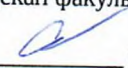


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО

« 31 » 05 20 22

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: 2022

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Воротынцев Борис Николаевич, старший преподаватель

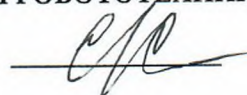


Программа рассмотрена

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. Фонды оценочных средств

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:

- основные законы механики жидкости и газа;
- теоремы кинематики и динамики жидкости и газа.;

умения:

определять основные параметры жидкости в технических и технологических системах;

навыки:

выполнения расчетов по кинематике и динамике жидкости в системах различного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ГИДРАВЛИКА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

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 ее физические свойства. Введение – постановка задачи. 1.2. Сплошность жидкости. 1.3. Плотность жидкости, вязкость жидкости. Закон вязкости Ньютона. Идеальная жидкость. 1.4. Сжимаемость жидкости. 1.5. Массовые и поверхностные силы. 1.6. Свойства напряжений поверхностных сил. Давление в жидкости.	27	2	1	0.5	0.5	25	25
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 объемного интеграла. Уравнение неразрывности. Уравнение постоянства расхода.	27	2	1	0.5	0.5	25	25
4	7	Раздел 3. Основы динамики жидкости. 3.1. Основные задачи динамики жидкости. 3.2. Уравнения количества движения и момента количества движения жидкости. 3.3. Уравнение движения жидкости в напряжениях. 3.4. Обобщенный закон вязкости. Уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли. 3.5. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. 3.6. Основное уравнение гидростатики. 3.7. Три условия гидродинамического подобия. 3.8. Критерии гидродинамического подобия.	27	2	1	0.5	0.5	25	25
4	7	Раздел 4. Режимы движения жидкости. 4.1. Ламинарное течение жидкости в круглом трубопроводе. 4.2. Ламинарное течение жидкости в щелевом зазоре. 4.3. Структура турбулентного потока. 4.4. Гидравлические потери при турбулентном режиме.	27	2	1	0.5	0.5	25	25
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 ее физические свойства.	Основные параметры жидкости	0.5
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Определение расхода жидкости	0.5
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Расчёт уравнения Бернулли	0.5
4	Раздел 4. Режимы движения жидкости.	Расчёт гидравлических потерь	0.5
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 ее физические свойства.	Определение кинематического коэффициента вязкости жидкости.	0.5
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Определение формы свободной поверхности жидкости	0.5
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Определение потерь напора по длине трубы при ламинарном течении	0.5
4	Раздел 4. Режимы движения жидкости.	Определение потерь напора по длине трубы при турбулентном течении	0.5
Всего за 7 семестр			2

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	----------------------	-----------------------------	--------------

	раздела дисциплины		
1	Раздел 1. Жидкость и ее физические свойства.	Изучение свойств жидкости, законов изменения вязкости, нормальных и касательных напряжений в жидкости.	25
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Изучение скоростей и ускорений жидкой частицы. Изучение распределения скоростей по сечению потока. Неразрывность жидкости и анализ уравнения Навье-Стокса.	25
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Изучение закона Бернулли и его применения. Закон сохранения энергии жидкости. Напор. Уравнение гидростатики. Критерии подобия.	25
4	Раздел 4. Режимы движения жидкости.	Изучение потерь в трубопроводах, условия образования турбулентного режима и особенности расчёта гидравлических труб.	25
Всего за 7 семестр			100

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																				
	1	2	3		4	5	6	7		8	9	10	11		12	13	14		15	16	17
7			Вопр.Диф.Зач				ДР	Вопр.Диф.Зач				ДР	Вопр.Диф.Зач				Вопр.Диф.Зач			ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. З. Копылов, Е. И. Агеев. . Гидродинамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 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://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

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 **части, формируемой участниками образовательных отношений 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 механики жидкости; математическим аппаратом гидромеханики; кинематики и основными теоремами динамики жидкости; структурой, элементной базой, принципами построения и эксплуатации гидравлических систем в промышленности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

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 ее физические свойства.		
Изучение свойств жидкости, законов изменения вязкости, нормальных и касательных напряжений в жидкости.	Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (1-3) С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1,2)	25
Итого по разделу 1		25
Раздел 2. Кинематика жидкости.		
Изучение скоростей и ускорений жидкой частицы. Изучение распределения скоростей по сечению потока. Неразрывность жидкости и анализ уравнения Навье-Стокса.	А. З. Копылов, Е. И. Агеев. . Гидродинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2-5)	25
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Основы динамики жидкости.		
Изучение закона Бернулли и его применения. Закон сохранения энергии жидкости. Напор. Уравнение гидростатики. Критерии подобия.	А. З. Копылов, Е. И. Агеев. . Гидродинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3-7) С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2-6)	25
Итого по разделу 3		25
Раздел 4. Режимы движения жидкости.		
Изучение потерь в трубопроводах, условия образования турбулентного режима и особенности расчёта гидравлических труб.	С. М. Стажков. . Прикладная гидромеханика и машиностроительная гидравлика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7,8) А. З. Копылов, Е. И. Агеев. . Гидродинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (5,6)	25
Итого по разделу 4		25

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к дифференцированному зачету

От обучающегося требуется ответить правильно на 70% от спрашиваемого материала. Всего выдаются два вопроса.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Оценка дифференцированного зачёта ставится с учётом всех оценок семестра – «отлично», если средний балл не менее 4,5, «хорошо», если средний балл не менее 3,5 и «удовлетворительно» в остальных случаях. При сдаче зачёта оценка («хорошо» или «удовлетворительно») может быть повышена на балл при правильных ответах на все вопросы преподавателя.

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 ее физические свойства.	27	2	1	0.5	0.5	25	25	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 2. Кинематика жидкости.	27	2	1	0.5	0.5	25	25	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	27	2	1	0.5	0.5	25	25	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 4. Режимы движения жидкости.	27	2	1	0.5	0.5	25	25	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	8	4	2	2	100	100	
Всего по дисциплине			108	8	4	2	2	100	100	