

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МЭИ

Дата подписания: 01.09.2023 15:34:35

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«18» декабря 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидрогазодинамика»

Направление подготовки – 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК - 1 «Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Обобщенная трудовая функция С[6]: Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Трудовая функция С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ГидГазДин Способен анализировать процесс распространения примесей в атмосферном воздухе и водных объектах различной природы	Анализ, выбор и обоснование известных методов и средств защиты человека и среды обитания с учетом естественно-научных, социально-экономических, технических аспектов производства	Знания: основных законов гидромеханики (статики, кинематики и динамики жидкости и газа), законов преобразования энергии при движении жидкости и газа и связанные с этим возможных источников потерь энергии, принципов работы и устройства гидравлических машин Умения: решать теоретические задачи, используя знания основных законов гидромеханики, определять основные характеристики потока жидкости и газа, рассчитывать величину потерь энергии при движении жидкости по трубопроводам, Опыт расчета и проектирования основных видов напорных и безнапорных гидравлических систем различного назначения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – изучению дисциплины предшествует формирование общекультурных и профессиональных компетенций в дисциплинах:

математика, физика, теплофизика, техническая механика, инженерная и компьютерная графика, безопасность жизнедеятельности.

Приобретаемые в процессе изучения дисциплины компетенции служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	4	144	16	-	32	60	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Физические характеристики жидкости и газа	2	-	2	2	Устный опрос
2. Гидростатика	2	-	6	8	Устный опрос
3. Гидродинамика	4	-	10	10	Защита реферата Контрольная работа №1
4. Прикладные вопросы гидрогазодинамики	4	-	10	25	Защита реферата Рубежный контроль
5. Гидравлические машины	4	-	8	15	Контрольная работа №2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определение понятия жидкость, основные физические характеристики и их зависимость от изменения внешних факторов среды
2	2	2	Силы, действующие на жидкость в состоянии равновесия, основная теорема гидростатики
3	3	2	Основные элементы потока жидкости
	4	2	Дифференциальное уравнение движения несжимаемой жидкости
4	5	2	Два режима течения жидкости, потери на трение при движении жидкости
	6	2	Потери в местных гидравлических сопротивлениях
5	7	2	Классификация гидронасосов, рабочая характеристика центробежного насоса
	8	2	Работа насоса в составе гидросети, рабочая характеристика гидросети

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Расчет значений физических характеристик жидкости (плотность, вязкость) для различных значений температуры и давления
2	2	2	Изучение свойств поверхностей равного уровня, свойств относительного равновесия
	3	2	Решение задач с использованием основного уравнения гидростатики
	4	2	Изучение приборов для измерения гидростатического давления
3	5	2	Расчет элементов потока жидкости для различной геометрии поперечного сечения
	6	2	Решение задач с использованием уравнения Бернулли
	7	2	Решение задач с использованием уравнения Бернулли
	8	2	Изучение приборов для измерения расхода и давления
	9	2	Сравнительный анализ методов Лагранжа и Эйлера исследования движения жидкости
4	10	2	Сравнительный анализ особенностей ламинарного и турбулентного режимов течения жидкости. Критерий Рейнольдса.
	11	2	Определение коэффициента гидравлического трения для различных режимов течения жидкости
	12	2	Определение коэффициента местных гидравлических потерь

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
	13	2	Построение пьезометрических линий для трубопроводов различной конструктивной сложности.
	14	2	Определение основных характеристик безнапорных потоков. Анализ процесса гидравлического удара.
5	15	2	Пересчет рабочих характеристик насосов для различных рабочих точек
	16	2	Элементы проектного расчета насосных трубопроводных сетей

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Подготовка к устному опросу
2	5	Подготовка к устному опросу
3	10	Подготовка рефератов по теме модуля 3
	5	Подготовка к контрольной работе
4	10	Подготовка рефератов по теме модуля 4
	5	Подготовка к рубежному контролю
5	5	Подготовка к контрольной работе
	15	Подготовка к сдаче зачета

Темы рефератов

Модуль 3.

1. Обзор существующих теорий турбулентности.
2. Обзор методов расчета распространения примесей в атмосфере.
3. Обзор методов расчета рассеяния примесей в водной среде.

Модуль 4.

1. Обзор практических примеров вредных последствий гидроудара.
2. Возможные способы транспортирования жидких бытовых и промышленных отходов и их сравнительная характеристика.
3. Основные особенности безнапорного движения жидкости.
4. Организация системы водоотведения на примере одного из предприятий Зеленограда.
5. Развитие экспериментальных исследований Никурадзе отечественными и зарубежными учеными.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Физические характеристики жидкости и газа»

1. Методическими материалами для подготовки к устному опросу служат конспект лекций (ОРИОКС, 11_m1_pe_pe_280700.62.doc), материалы практических занятий.
2. Методическими материалами для подготовки к практическим занятиям служит учебная литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС: ppz1_m1_pe_pe_280700.62.doc; ppz2_m1_pe_pe_280700.62.doc.

Модуль 2 «Гидростатика»

1. Методическими материалами для подготовки к устному опросу служат конспект лекций (ОРИОКС, 11_m2_pe_pe_280700.62.doc), материалы практических занятий.
2. Методическими материалами для подготовки к практическим занятиям служит учебная литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС: ppz3_m2_pe_pe_280700.62.doc; ppz4_m2_pe_pe_280700.62.doc; ppz5_m2_pe_pe_280700.62.doc.

Модуль 3 «Гидродинамика»

1. Методическими материалами для подготовки к контрольной работе служат конспект лекций (ОРИОКС, 11_m3_pe_pe_280700.62.doc; 12_m3_pe_pe_280700.62.doc), материалы практических занятий.
2. Методическими материалами для подготовки рефератов по теме модуля служат литература [3], периодические издания [1,2,3].
3. Методические указания к выполнению рефератов представлены в ресурсах ОРИОКС - https://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/2012_1/4fd08546334ca/pr1_pe_pe_ggd_280700.62.doc

Модуль 4 «Прикладные вопросы гидрогазодинамики»

1. Методическими материалами для подготовки к рубежному контролю служат конспект лекций (ОРИОКС, 11_m4_pe_pe_280700.62.doc; 12_m4_pe_pe_280700.62.doc), материалы практических занятий.
2. Методическими материалами для подготовки рефератов по теме модуля служат литература [4], электронные ресурсы: <http://ecology.gpntb.ru/> - сайт экологического раздела ГПНТБ; <http://myecology.wordpress.com/> - блог с обзорами книг и статьями о проблемах промышленной экологии; <http://prombez.com/?do=archive> - сайт журнала «Промышленная безопасность и экология».
3. Методические указания к выполнению рефератов представлены в ресурсах ОРИОКС - https://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/2012_1/4fd08546334ca/pr1_pe_pe_ggd_280700.62.doc

Модуль 5 «Гидравлические машины»

1. Методическими материалами для подготовки к контрольной работе и зачету служат конспект лекций (ОРИОКС, 11_m5_re_re_280700.62.doc; 12_m5_re_re_280700.62.doc), материалы практических занятий.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Ларионов Н.М. Гидравлические и тепловые процессы в экологии природообустройства. Учебное пособие. - Москва: МИЭТ, 2010 г., 116 с. - ISBN 978-5-7256-0598-3.

Периодические издания

1. Вода и экология: Проблемы и решения: Научно-технический журнал / ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ). - Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 1999 - . – URL: <http://wemag.ru/> (дата обращения: 09.07.2020). – ISSN 2305-3488
2. Гидравлика-Пневматика-Приводы: Специализированный информационно-технический журнал / Институт Промышленной Информации. - СПб.: Технопарк Обводный 64, 2009 - . - URL: <http://industri.ru/page.php?PageId=25&MenuId=18> (дата обращения: 09.07.2020).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. Москва, 2020. – URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: сайт. – Москва, 2020 - . - URL: - <https://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 10.09.2020).
4. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»: раздел сайта. – Москва, 2003 - . – URL: <https://ecology.gpntb.ru/ecologydb/> (дата обращения: 10.09.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *разделы ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах *видеолекций, тестирования в ОРИОКС.*

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах: *Канал YouTube «Наука и техника»*
<https://www.youtube.com/channel/UCD8SjlqPaidVmMdZkuktsoO>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория «Лаборатория приборо- и машиностроения» укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы и стулья)	Компьютер (системный блок, монитор), Плазма LG	Windows 7 Enterprise Microsoft Office Professional Plus 2007
Помещение для самостоятельной работы студентов	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК- 1. ГидГазДин** «Способность анализировать процесс распространения примесей в атмосферном воздухе и водных объектах различной природы».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине является обязательным. Дополнительной формой контактной

работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно (в очной форме или в виде видеоконференций Zoom). Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

На лекциях и практических занятиях студенты выступают с презентациями своих докладов на ранее выбранные темы (Реферат по модулю 3 и Реферат по модулю 4). В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

Методические указания к выполнению рефератов представлены в ресурсах ОРИОКС https://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/2012_1/4fd08546334ca/pr1_pe_pe_ggd_280700.62.doc

В конце семестра рефераты представляются в виде презентаций и докладов.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре: активность в семестре (в сумме до 10 баллов), контрольные работы 1 и 2 (в сумме до 40 баллов), рубежный контроль (до 10 баллов) и зачет (до 40 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент  /И.М.Чечерников/

Профессор Института ПМТ, к.т.н., профессор  /Н.М.Ларионов/

Рабочая программа дисциплины «Гидрогазодинамика» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании УС Института ПМТ _____ 202__ года, протокол № _____.

Директор института ПМТ _____ / С.А. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки _____ / Т.П.Филишова /