МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
31.08.2022 г.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Теплотехника и гидравлика**

Учебный план Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль **Аддитивное производство**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	23.75	23.75	23.75	23.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Закожурникова Галина Сергеевна ктн

доцент Левин Юрий Васильевич ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Механика жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Аддитивное производство

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Теплотехника и гидравлика

31.08.2022 номер протокола 1 2022 г.
Зав. кафедрой Салыкин Евгений Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
31.08.2022 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения дисциплины является освоение студентом фундаментальных законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также выработка навыков и умений применения этих законов для решения практических задач, возникающих при кон-струировании, производстве, испытаниях и эксплуатации энергетических установок.

Основными задачами дисциплины являются:

1) Ознакомление с основными законами технической гидромеханики (гидравлики);

2) Получение знаний по вопросам расчета сил воздействия жидкости или газов на стенки произвольной формы;

3) Получение знаний по расчету простых и сложных трубопроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Математика (специальные главы)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы проектной деятельности
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.3	Основы технических измерений
2.2.4	Технологические процессы машиностроения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.1: Знать: положения, законы и методы в области естественных наук и математики

Результаты обучения: студент знает свойства жидкостей и газов, особенности напряженного состояния жидкости и газа, способы изучения кинематики потоков, особенности сложного движения деформируемых сред

ОПК-1.2: Уметь: использовать положения, законы и методы в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: студент умеет применять законы термодинамики,гидростатики и гидродинамики для решения практических задач;

ОПК-1.3: Владеет: навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Результаты обучения: студент владеет инженерными методами определения основных параметров движения жидкостей или газов

ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-2.1: Знать: профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Результаты обучения: студент знает физический смысл и структуру основных уравнений механики жидкости и газа, законы распределения давления в покоящейся жидкости и принципы расчета сил давления жидкости на поверхности твердых тел

ОПК-2.2: Уметь: формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Результаты обучения: студент умеет анализировать характер течения, выполнять простейшие расчеты параметров потоков жидкости и газов, знать способы экспериментального определения этих параметров, пользоваться справочными данными

ОПК-2.3: Владеет: навыками формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Результаты обучения: студент владеет навыками проведения инженерных расчетов, методиками расчетов необходимых показателей по указанным формулам и использования результатов инженерного расчета в рамках профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ /Тема/	3	0	
1.1.1	Жидкости - капельные, газообразные. Понятие сплошной среды /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.1.2	Физические свойства жидкостей и газов /Пр/	3	2	З,РГР, Ко

1.1.3	Силы, действующие в жидкостях и газах, давление, его измерение, приборы для измерения давления. /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.1.4	Приборы для измерения давления /Лаб/	3	2	З, Ко
1.1.5	Плотность, удельный вес, сжимаемость, тепловое расширение, вязкость жидкости. Кавитация, псевдокавитация. /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.2	КИНЕМАТИКА ПОТОКОВ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ /Тема/	3	0	
1.2.1	Методы описания движения жидкостей и газов. Сложное движение жидкой частицы /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.2.2	Прнятие линии тока, трубки тока, элементарной струйки. /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.2.3	Кинематика жидкостей или газов /Пр/	3	2	З,РГР, Ко
1.2.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	1.75	
1.3	ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА /Тема/	3	0	
1.3.1	Виды движения жидкости. Особенности ламинарного и турбулентного режимов течения. Расход жидкости. Уравнение неразрывности потока.Понятие идеальной и реальной жидкости. /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.3.2	Уравнение движения. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Эйлера. /Лек/	3	2	З,РГР, Ко
1.3.3	Уравнение энергии /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.3.4	Определение параметров жидкостей или газов /Пр/	3	2	З,РГР, Ко
1.4	ОДНОМЕРНЫЕ ТЕЧЕНИЯ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ /Тема/	3	0	
1.4.1	Уравнение Бернулли для стационарного течения вязкой несжимаемой жидкости /Лек/	3	2	З,РГР, Ко
1.4.2	Экспериментальное определение составляющих уравнения Бернулли. /Лаб/	3	4	З,РГР, Ко
1.4.3	Гидравлические сопротивления. Потери энергии, по длине и местные. Определение коэффициентов потерь. Суммарные потери, характеристики простого трубопровода. /Лек/	3	1	
1.4.4	Энергетические линии, их построение для различных случаев. Применение уравнения Бернулли для гидравлического расчета трубопровода. /Лек/	3	1	З,РГР, Ко
1.4.5	Гидравлический расчет простого трубупровода /Пр/	3	6	З,РГР, Ко
1.4.6	Определение коэффициента потерь на трение по длине трубопровода. /Лаб/	3	2	З,РГР, Ко
1.4.7	Гидравлический расчет нераветвленного трубопровода /РГР/	3	10	
1.4.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	3	2	
1.5	ОДНОМЕРНЫЕ ТЕЧЕНИЯ СЖИМАЕМОГО ГАЗА /Тема/	3	0	
1.5.1	Уравнение Бернулли для потока газа /Лек/	3	1	З, Ко
1.5.2	Критическая сккорость течения газа /Лек/	3	1	З, Ко
1.5.3	Исследование процесса истечения газа через сопло /Лаб/	3	4	З, Ко
1.5.4	Определегние скорости течения газа через сопло /Пр/	3	4	З, Ко
1.5.5	Истечение газов при больших перепадах давления /Лек/	3	1	З, Ко
1.5.6	Отчетное занятие /Лаб/	3	4	З, Ко
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Ср/	3	10	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:
1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:
ОПК-1: Способен анализировать задачи в профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.
ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).

2. Показатели и критерии оценивания компетенций
0ПК-1.1: студент знает свойства жидкостей и газов, особенности напряженного состояния жидкости и газа, способы изучения кинематики потоков, особенности сложного движения деформируемых сред: контролируемые разделы – темы 1 ... 5; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.
ОПК-1.2: студент умеет применять законы термодинамики,гидростатики и гидродинамики для решения практических задач: контролируемые разделы – темы 2 .. 5; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.
ОПК-1.3: студент владеет инженерными методами определения основных параметров движения жидкостей - контролируемые разделы – темы 3 .. 5; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.

0ПК-2.1: студент знает физический смысл и структуру основных уравнений механики жидкости и газа, законы распределения давления в покоящейся жидкости и принципы расчета сил давления жидкости на поверхности твердых тел: контролируемые разделы – темы 1 ... 4; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.
ОПК-2.2: студент умеет анализировать характер течения, выполнять простейшие расчеты параметров потоков жидкости и газов, знать способы экспериментального определения этих параметров, пользоваться справочными данными.- контролируемые разделы – темы 3 .. 5; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.
ОПК-2.3: студент владеет навыками проведения инженерных расчетов, методиками расчетов необходимых показателей по указанным формулам и использования результатов инженерного расчета в рамках профессиональной деятельности: контролируемые разделы – темы 2 .. 4; оценочные средства – контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство – контрольный опрос:
5 баллов: контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные);
4 балла: контрольный опрос выполнен на среднем уровне (ответы на 70-79 % правильные);
3 балл: контрольный опрос выполнен на низком уровне (ответы на 50 -69 % правильные);
0 баллов: контрольный опрос выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %).

3,2. семестровая расчетно-графическая работа
13..15 баллов: работа выполнена без ошибок, аккуратно оформлена в соответствии с требованиями, на все вопросы при защите работы даны правильные ответы (ответы на 80-100% правильные);
10..12 баллов: работа выполнена без ошибок, аккуратно оформлена в соответствии с требованиями, ответы на вопросы при защите работы на 70-79 % правильные;
7 ..8 баллов: работа выполнена без ошибок в вычислениях, удовлетворительно оформлена, ответы на вопросы при защите работы на 50 -69 % правильные
0 баллов: работа выполнена с ошибками, имеются замечания по оформлению, ответы на вопросы при защите работы письменный опрос выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %).

3.3. Оценочное средство - зачет:
35 – 40 баллов: зачет сдан на отлично (ответы на 80-100% правильные);
25 – 34 балла: зачет сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);
15 – 24 балла: зачет сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные);
0 - 14 баллов: зачет не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры оценочных средств

4.1. Пример вопросов для оценочного средства "Контрольный опрос"

1. Почему при движении жидкости по прямому трубопроводу постоянного сечения возникают потери напора?
2. Во что преобразуется механическая энергия потока, теряемая на преодоление гидравлических сопротивлений?
3.Запишите формулу Дарси – Вейсбаха для определения потерь напора по длине трубопровода? Как называют коэффициент пропорциональности, входящий в эту форму-лу?
4. Какой параметр определяет режим течения жидкости в трубопроводе?
5. Чем отличаются ламинарный и турбулентный режимы течения?
6. Как находят среднюю скорость потока в трубе?
7. Какие факторы влияют на коэффициент потерь на трение по длине при ламинар-ном режиме?
8. Какие факторы влияют на величину коэффициента потерь на трение по длине при турбулентном режиме?
9. Что такое абсолютная и относительная шероховатости стенок трубы?
10. Какую шероховатость называют эквивалентной?
11. Как влияет шероховатость на потери напора на трение по длине?
12. Какие трубы называют гидравлически гладкими?
13. От чего зависит коэффициент потерь на трение по длине в области гидравличе-ски шероховатых труб?
14. Какую область на графике ВТИ называют областью квадратичного сопротивле-ния и почему?
15. Как экспериментально определить коэффициент потерь на трение по длине?
16. Почему в данной работе принято, что перепад давлений между началом и кон-цом мерного участка трубы целиком обусловлен потерями на трение по длине?

4.2. Пример типового задания по оценочному средству «расчетно-графичкская работа» в Приложении.
Исходные данные и все необходимые требования к выполнению расчетно-графичкская работа изложены в методических указаниях, размещенных на сайте университета.

Нормативный срок выполнения расчетно-графичкской работы – 4 недели с момента получения задания.
Защита расчетно-графичкской работы проводится устно в виде собеседования.
Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчетно-графичкской работы:
1. Почему при движении жидкости по прямому трубопроводу постоянного сечения возникают потери напора?
2. Во что преобразуется механическая энергия потока, теряемая на преодоление гидравлических сопротивлений?
3. Запишите формулу Дарси – Вейсбаха для определения потерь напора по длине трубопровода? Как называют коэффициент пропорциональности, входящий в эту формулу?
4. Какой параметр определяет режим течения жидкости в трубопроводе?
5. Чем отличаются ламинарный и турбулентный режимы течения?
6. Как находят среднюю скорость потока в трубе?
7. Какие факторы влияют на коэффициент потерь на трение по длине при ламинарном режиме?
8. Какие факторы влияют на величину коэффициента потерь на трение по длине при турбулентном режиме?
9. Что такое абсолютная и относительная шероховатости стенок трубы?
10. Какую шероховатость называют эквивалентной?
11. Как влияет шероховатость на потери напора на трение по длине?
12. Какие трубы называют гидравлически гладкими?
13. От чего зависит коэффициент потерь на трение по длине в области гидравлически шероховатых труб?
14. Какую область на графике ВТИ называют областью квадратичного сопротивления и почему?
15. Как экспериментально определить коэффициент потерь на трение по длине?
16. Почему в данной работе принято, что перепад давлений между началом и концом мерного участка трубы целиком обусловлен потерями на трение по длине?

Промежуточные аттестации по дисциплине – зачет проводится очно в письменном виде. Билет к зачету включает два вопроса по теории и тестовую задачу. Время подготовки – 40 минут.
Перечень вопросов для оценки знаний студентов на зачете по курсу "Механика жидкости и газа":
1. Силы, действующие на жидкость. Давление. Единицы давления.
2. Основные характеристики и свойства жидкостей.
3. Парообразование жидкости. Кавитация.
4. Методы изучения кинематики газовых потоков.
5. Понятия линии тока и элементарной струйки. Расход жидкости в элементарной струйке. Запишите уравнение линии тока для плоского течения, в котором составляю-щие линейной скорости меняются пропорционально координатам.
6. Виды движения жидкости.
7. Расход жидкости. Уравнение неразрывности.
8. Уравнение движения в напряжениях. Обобщенный закон Ньютона для вязкого трения. Уравнение Навье-Стокса, его запись для потока несжимаемой жидкости.
9. Уравнение энергии. Его частные случаи.
10. Закон сохранения энергии при движении вязкой жидкости. Уравнение Бернулли.
11. Гидравлические потери энергии.
12. Методика расчета простого трубопровода.
13. Уравнения неразрывности, движения и энергии для одномерного потока. Вид уравнения энергии для одномерного адиабатного потока. Параметры заторможенного потока.
14. Обобщенный закон обращения воздействия. Геометрическое, механическое и расходное сопла.
15. Изменение параметров по длине одномерного адиабатного потока. Особенности течения газа с трением.
16. Истечение газа через суживающееся сопло и сопло Лаваля. Расчетный и нерасчетный режимы истечения через сопло Лаваля. Влияние трения на истечение газа через сопло.
17. Течение газа через диффузоры. Составляющие потерь. КПД диффузора.
18. Особенности течения в пограничном слое. Характерные толщины пограничного слоя. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Байбаков О. В.	Гидравлика и насосы: доп. в качестве учеб. пособие для энергет. техникумов	М.: Госэнергоиздат, 1957	
Л.2	Башта Т. М.	Машиностроительная гидравлика: справ. пособие	Москва: Машиностроение, 1971	
Л.3	Шумский С. Н.	Приборы для измерения давления: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 1997	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.4	Куколевский И. И.	Сборник задач по машиностроительной гидравлике: учеб. пособие	М.: Изд-во МГТУ, 2002	
Л.5	Дьячков Е. А., Приходьков К. В., Солоденков С. В., Телица С. Г., Федянов Е. А.	Лабораторный практикум по гидравлике и гидромашинам: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.6	Горюнов В. А., Закожурникова Г. С., Приходьков К. В., Федянов Е. А.	Лабораторный практикум по дисциплине «Гидромеханика и основы гидропривода»: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.7	Башта Т. М.	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник	М.: Машиностроение, 1982	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Салова, Т. Ю. Одномерные течения вязкой жидкости : учебное пособие / Т. Ю. Салова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162729 (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Лебедев, Н. И. Гидравлические машины и объёмный гидропривод : учебное пособие / Н. И. Лебедев. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104735 (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации /учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.
7.2	Лаборатория общей гидравлики /учебная мебель, лабораторные стенды/.
7.3	Лаборатория гидромашин.
7.4	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся /учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)/.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Механика жидкости и газа" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Механика жидкости и газа" (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса "Механика жидкости и газа" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины " Механика жидкости и газа". Основной формой проведения лабораторных работ является освоение основных методик исследования термодинамических параметров, а также расчет простого трубопровода. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторного занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Методические указания для подготовки и выполнения лабораторных работ:
1. Закожурникова Г. С. Приборы для измерения давления : метод. указания к лабораторной работе / сост.: К. В. Приходьков, Г. С. Закожурникова ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2017. - 14 с.
2. Левин Ю. В. Определение коэффициента потерь на трение по длине трубопровода : метод. указания к лабораторной работе / сост.: Ю. В. Левин, Е. А. Федянов ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2017. - 12 с.
3. Приходьков К. В. Экспериментальное определение составляющих уравнения Бернулли : метод. указания к лабораторной работе / сост.: К. В. Приходьков ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2017. - 16 с.
4. Буров А. А. Гидравлический расчет неразветвленного трубопровода : метод. указания и задания к практической работе по гидравлике / сост. Е. А. Федянов, А. А. Буров, В. А. Горюнов. - Волгоград : ВолгГТУ, 2009. - 32 с.
5. Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло : метод. указания к лабораторной работе / сост. Е. М. Иткис, Е. А. Федянов ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2017. - 12 с.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий расчетно-графической работы, аналогичных выполненным на занятиях.
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:
профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.