

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«11» _мая_ 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика жидкости и газа»

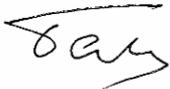
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инженерная защита окружающей среды
Форма обучения	очная

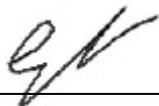
Санкт-Петербург– 2021г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>проф.д.т.н.,доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>11.05.2021</u> (подпись, дата)	<u>А.М.Балонишников</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 1
« 11 » мая 20 21 г, протокол № 5/1

<u>Заведующий кафедрой № 1</u> <u>д.ф.-м.н.,доц.</u>	 <u>11.05.2021</u>	<u>А.О. Смирнов</u>
---	--	---------------------

Ответственный за ОП ВО 20.03.01(01)

<u>доц.,д.т.н.,доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>11.05.2021</u> (подпись, дата)	<u>Н.А. Жильникова</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Заместитель директора института (декана факультета) № ФПТИ по методической работе

<u>доц.,к.т.н.,доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>11.05.2021</u> (подпись, дата)	<u>М.С. Смирнова</u> (инициалы, фамилия)
---	---	---

Аннотация

Дисциплина «Механика жидкости и газа» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инженерная защита окружающей среды». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов механики жидкости и газа, основных техносферных опасностей, вызванных воздействием на окружающую среду и человека сплошных сред.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основных законов механики жидкости и газа, формирование компетенций, связанных с умением использовать полученные знания при решении инженерных задач защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	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	ОПК-1.3.1 знать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности ОПК-1.У.1 уметь решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

– «Теоретические основы защиты окружающей среды».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	45	45
Самостоятельная работа, всего (час)	29	29
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. Зачет, экзамен (Зачет, Дифф. Зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Идеальная жидкость Тема 1.1. Уравнение непрерывности Тема 1.2. Уравнение Эйлера Тема 1.3. Гидростатика Тема 1.4. Потенциальное течение Тема 1.5. Несжимаемая жидкость	3		4		5
Раздел 2. Вязкая жидкость Тема 2.1. Уравнения движения Тема 2.2. Течение по трубе Тема 2.3. Движение между вращающимися цилиндрами Тема 2.4. Закон подобия Тема 2.5. Течение при малых числах Рейнольдса Тема 2.6. Ламинарный след	3		4		5

Раздел 3. Турбулентность Тема 3.1 Устойчивость стационарного течения Тема 3.2 Устойчивость вращательного движения Тема 3.3 Устойчивость движения по трубе Тема 3.4 Странный аттрактор Тема 3.5 Переход к турбулентности путем удвоения периода Тема 3.6 Развитая турбулентность Тема 3.7 Турбулентные струи	3		0		5
Раздел 4. Пограничный слой Тема 4.1 Ламинарный пограничный слой Тема 4.2 Логарифмический профиль скорости Тема 4.3 Турбулентное течение в трубах Тема 4.4 Турбулентный пограничный слой Тема 4.5 Подъемная сила тонкого крыла	3		4		5
Раздел 5. Теплопроводность в жидкости Тема 5.1 Общее уравнение переноса тепла Тема 5.2 Теплопроводность в несжимаемой жидкости Тема 5.3 Закон подобия для теплопередачи Тема 5.4 Свободная конвекция Тема 5.5 Конвективная неустойчивость неподвижной жидкости	3		0		5
Раздел 6. Диффузия Тема 6.1 Уравнения гидродинамики для жидкой смеси Тема 6.2 Коэффициенты диффузии и термодиффузии Тема 6.3 Диффузия взвешенных в жидкости частиц Тема 6.4 Турбулентная диффузия	2		5		4
Итого в семестре:	17		17		29
Итого	17	0	17	0	29

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Идеальная жидкость	
Тема 1.1	.Уравнение непрерывности.
Тема 1.2	Уравнение Эйлера
Тема 1.3	Гидростатика
Тема 1.4	Потенциальное течение
Тема 1.5	Несжимаемая жидкость
Раздел 2.	Вязкая жидкость
Тема 2.1	Уравнения движения
Тема 2.2	Течение по трубе

Тема 2.3	Течение между вращающимися цилиндрами
Тема 2.4	Закон подобия
Тема 2.5	Течение при малых числах Рейнольдса
Тема 2.6	Ламинарный след
Раздел 3	Турбулентность
Тема 3.1	Устойчивость стационарного течения
Тема 3.2	Устойчивость вращательного движения
Тема 3.3	Устойчивость движения по трубе
Тема 3.4	Странный аттрактор
Тема 3.5	Переход к турбулентности путем удвоения периода
Тема 3.6	Развитая турбулентность
Тема 3.7	Турбулентные струи
Раздел 4	Пограничный слой
Тема 4.1	Ламинарный пограничный слой
Тема 4.2	Логарифмический профиль скорости
Тема 4.3	Турбулентное течение в трубах
Тема 4.5	Подъемная сила тонкого крыла
Раздел 5	Теплопроводность в жидкости
Тема 5.1	Общее уравнение переноса тепла
Тема 5.2	Теплопроводность в несжимаемой жидкости
Тема 5.3	Закон подобия для переноса тепла
Тема 5.4	Свободная конвекция
Тема 5.5	Конвективная неустойчивость неподвижной жидкости
Раздел 6	Диффузия
Тема 6.1	Уравнения гидродинамики для жидкой смеси
Тема 6.2	Коэффициенты диффузии и термодиффузии
Тема 6.3	Диффузия свешенных в жидкости частиц
Тема 6.4	Турбулентная диффузия

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---

п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Определение вязкости жидкости с помощью падающего на дно сосуда шара	4	2	2
2	Определение вязкости жидкости вискозиметром Энглера	5	3	3
3	Определение формы свободной поверхности жидкости в равномерно вращающемся вокруг вертикальной оси цилиндрического сосуда	4	2	3
4	Определение коэффициента гидравлического трения при движения жидкости в трубопроводе	4	2	3
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	4	4
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	29	29

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/2232	1.Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теоретическая физика. Т.6 Гидродинамика. М.2001	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
arxiv.org/list/physics.flu-dyn	Препринты по гидродинамике (fluid dynamics)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Учебным планом не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)

1	Лаборатория	
2	Лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Уравнение непрерывности	ОПК-1.3.1
2	Уравнение Эйлера	
3	Гидростатика	
4	Потенциальное течение	
5	Уравнение несжимаемости	
6	Вязкая жидкости	
7	Уравнения движения	
8	Течение по трубе	
9	Течение между вращающимися цилиндрами	
10	Закон подобия по числу Рейнольдса	
11	Течения при малых числах Рейнольдса	
12	Ламинарный след	
13	Турбулентность	
14	Устойчивость стационарного течения	
15	Устойчивость вращательного движения	
16	Устойчивость движения по трубе	
17	Странный аттрактор	
18	Переход к турбулентности удвоением периода	
19	Развитая турбулентность	
20	Турбулентные струи	
21	Пограничный слой	
22	Ламинарный пограничный слой	
23	Логарифмический профиль скорости	
24	Турбулентные течения в трубах	
25	Подъемная сила тонкого крыла	
26	Теплопроводность в жидкости	
27	Общее уравнение переноса тепла	
28	Теплопроводность в несжимаемой жидкости	
29	Закон подобия для переноса тепла	
30	Свободная конвекция	
31	Конвективная неустойчивость несжимаемой жидкости	
32	Диффузия	
33	Уравнения гидродинамики для жидкой смеси	
34	Коэффициенты диффузии и термодиффузии	
35	Диффузия свешенных в жидкости частиц	
36	Турбулентная диффузия	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения

	курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- история темы_;
- современное состояние вопроса_;
- использование в технике.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Провести несколько раз опыты, по соответствующим формулам просчитать несколько раз измеряемую величину. Найти среднюю величину и оценить среднеквадратическую погрешность.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Фамилия, имя и отчество студента, номер группы.

Название лабораторной работы. Рисунок установки. Расчетные формулы. Расчет по формулам и оценка абсолютной погрешности.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется на листах формата А4, снятые данные подписываются у преподавателя.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вариантом промежуточной аттестации наряду с устными экзаменом и зачетом по механике жидкости и газа может быть письменное тестирование.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой