

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий
Кочевский А.А.

«19» апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Практикум по аэрогидромеханике»

По направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль: «Механика деформируемых тел и сред»

Луганск – 2023 г.

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Практикум по аэрогидромеханике» по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Практикум по аэрогидромеханике» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «10» января 2018 года № 10.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Бугаенко В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики «18» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____  В.В.Малый

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий «19» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных технологий _____

 Н.Н. Ветрова.

© Бугаенко В.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – приобретение студентами знаний в области аэрогидромеханики, закономерностей движения потоков жидкостей и газов в проточной части технологических аппаратов и обтекания твёрдых тел помещённых в поток для решения инженерных задач в области аэрогидромеханики.

Задачи: – изучение закономерностей движения жидкостей и газов в зависимости от их свойств и внешних воздействий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина Практикум по гидроаэродинамике входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая физика», «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию», «Аэрогидромеханика», «Основы механики сплошной среды» и служит основой для изучения дисциплин «Прикладная газовая динамика», «Экспериментальные методы в гидроаэродинамике», «Аэродинамика лопастных систем и ветросиловых установок», «Гидромеханические процессы в элементах и системах ГПА» и выполнения квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Практикум по аэрогидромеханике», должны:

знать закономерности движения потоков жидкостей и газов;

уметь выполнить расчёт параметров потоков жидкостей и газов для конкретных условий течения;

владеть навыками оптимизации формы и размеров проточной части технологических аппаратов для повышения эффективности их работы.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

универсальных:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

профессиональных:

ПК-1 способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3,0 зач. ед)	108 (3,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68	40
в том числе:		
Лекции	-	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	42	20
Лабораторные работы	42	20
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	24	68
Итоговая аттестация	Зачёт	Зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Потенциалы скоростей и функции тока простейших потоков несжимаемой жидкости.

Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.

Тема 3. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.

Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.

Тема 5. Приборы для измерения скорости движения жидкости.

Тема 6. Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.

Тема 7. Пограничный слой. Профиль скорости в пограничном слое несжимаемой жидкости.

Тема 8. Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.

4.3. Лекции

Учебным планом лекции по дисциплине «Практикум по аэрогидромеханике» не предусмотрены.

4.4. Практические занятия

№	Название темы	Объем часов
---	---------------	-------------

п/п		Очная форма	Заочная форма
1	Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Потенциалы скоростей и функции тока простейших потоков несжимаемой жидкости.	5	2,5
2	Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.	5	2,5
3	Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.	5	2,5
4	Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	6	3
5	Приборы для измерения скорости движения жидкости.	5	2,5
6	Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.	6	3
7	Пограничный слой. Профиль скорости в пограничном слое несжимаемой жидкости.	5	2,5
8	Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.	5	2,5
Итого:		42	20

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1	Обтекание кругового цилиндра потоком несжимаемой жидкости.	7	3,5
2	Обтекание кругового цилиндра потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	7	3,5
3	Приборы для измерения скорости движения жидкости.	7	3,5
4	Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.	7	3,5
5	Пограничный слой. Определение профиля скорости в пограничном слое у плоской пластины.	7	3,5
6	Турбулентные струи. Определение распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.	7	3,5
Итого:		42	20

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Очно- заочная форма
1	Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Потенциалы скоростей и функции тока простейших потоков несжимаемой жидкости.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачёту.	3	8
2	Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.		3	9
3	Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.		3	8
4	Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.		3	8
5	Приборы для измерения скорости движения жидкости.		3	9
6	Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.		3	9
7	Пограничный слой. Профиль скорости в пограничном слое несжимаемой жидкости.		3	8
8	Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.		3	9
Итого:			24	68

4.7. Курсовые работы/проекты.

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала
- Задания по практическим занятиям.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала и задания по практическим занятиям, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменной работы, включающей теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменной работы, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании результатов текущего контроля, а именно отсутствию задолженностей по всем видам текущего контроля.

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются зачтено или не зачтено.

Зачеты	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
зачтено	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает

	принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	--

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Аэрогидромеханика: учебное пособие / Андрийчук Н.Д., Коваленко А.А., Кондауров Е.Н. и др. Под общей ред. Коваленко А.А. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2009. – 516 с.
2. . Петунин А.Н. Методы и техника измерения параметров газового потока. – М.: Машиностроение, 1996. 380 с.
3. Идельчик И. Е. Аэрогидродинамика технологических аппаратов. М.: Машиностроение, 1983.—351 с.
4. Фабрикант Н. Я. Аэродинамика. Общий курс. – М.: Наука, 1964. -816 с.

б) дополнительная литература:

1. Гидромеханика и газовая динамика. Сборник задач. / А.М. Грабовский, К.Ф. Иванов, Г.М. Дунчевский. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1987. – 64 с.

б) методические указания:

1. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Практикум по аэрогидромеханике». Луганск, 2016.
2. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Практикум по аэрогидромеханике». Луганск, 2016.

в) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su> Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru> Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x> Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
Информационный ресурс библиотеки образовательной организации Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Практикум на ЭВМ по гидроаэродинамике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**Фонды оценочных средств по учебной дисциплине
«Практикум по аэрогидромеханике»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контро- лируемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирова- ния (семестр изучения)
1	УК-1	Способность к самоорганизации и самообразованию Способностью к самостоятельной научно- исследовательской работе	Тема 1. Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Потенциалы скоростей и функции тока простейших потоков несжимаемой жидкости.	6
			Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.	6
			Тема 3. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.	6
			Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	6
			Тема 5. Приборы для измерения скорости движения жидкости.	6
			Тема 6. Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.	6
			Тема 7. Пограничный слой. Профиль скорости в пограничном слое несжимаемой жидкости.	6
			Тема 8. Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.	6
			Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.	6

			Тема 3. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.	6
			Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	6
			Тема 8. Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.	6
2	ПК-1	Способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата Способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.	6
			Тема 3. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.	6
			Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	6
			Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.	6
			Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	<i>знать</i> закономерности движения потоков жидкостей и газов; <i>уметь</i> выполнить расчёт параметров потоков жидкостей и газов для конкретных условий течения; <i>владеть навыками</i> оптимизации формы и размеров проточной	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим

		части технологических аппаратов для повышения эффективности их работы.		занятиям, отчёты по лабораторным работам, рефераты, зачёт.
2	ПК-1	<i>знать</i> закономерности движения потоков жидкостей и газов; <i>уметь</i> выполнить расчёт параметров потоков жидкостей и газов для конкретных условий течения; <i>владеть навыками</i> оптимизации формы и размеров проточной части технологических аппаратов для повышения эффективности их работы.	Тема 2, Тема 3, Тема 4.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, отчёты по лабораторным работам, рефераты, зачёт.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Практикум по аэрогидромеханике»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Чем характеризуется потенциальное течение жидкости?
2. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для прямолинейно-поступательного потока.
3. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для источника и стока на плоскости.
4. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для источника и стока в пространстве.
5. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для вихря на плоскости.
6. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для случая наложения вихря на плоский источник или сток.
7. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для случая наложения прямолинейно-поступательного потока на плоский источник.
8. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для случая наложения плоского источника на сток (диполь на плоскости).
9. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для случая обтекания кругового цилиндра прямолинейно-поступательным потоком.
10. Записать выражения для распределения коэффициента давления по поверхности цилиндра при его обтекании прямолинейно-поступательным потоком.

11. Записать выражения для потенциала скоростей и функции тока для случая обтекания кругового цилиндра прямолинейно-поступательным потоком с циркуляцией.
12. Записать выражения для распределения давления по поверхности цилиндра при его обтекании прямолинейно-поступательным потоком с циркуляцией.
13. Записать выражения для величины подъёмной силы, действующей на цилиндр, при его обтекании прямолинейно-поступательным потоком с циркуляцией.
14. Изобразить расположение линий тока для обтекания цилиндра прямолинейно-поступательным потоком с циркуляцией для различных случаев расположения критических точек.
15. Что представляет собой пограничный слой?
16. Что понимается под толщиной пограничного слоя?
17. Закономерность распределения скорости в ламинарном пограничном слое у пластины.
18. Толщина ламинарного пограничного слоя у пластины.
19. Закономерность распределения скорости в турбулентном пограничном слое у пластины.
20. Толщина турбулентного пограничного слоя у пластины.
21. Что представляет собой затопленная струя?
22. Где встречаются затопленные турбулентные струи?
23. Дать характеристику начального, переходного и основного участков турбулентной затопленной струи.
24. Что называется полюсом струи?
25. По каким критериям определяются внешние и внутренние границы струи?
26. Охарактеризовать суть универсального закона распределения скорости по поперечному сечению на основном участке струи.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям:

1. Определить являются ли предлагаемые алгебраические выражения потенциалами скоростей и функциями тока простейших потенциальных потоков несжимаемой жидкости.
2. Получить методом наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости выражения для потенциала скоростей и функций тока для ряда случаев.
3. Получить выражения для потенциала скоростей и функции тока для обтекание кругового цилиндра потоком несжимаемой жидкости.
4. Получить выражения для потенциала скоростей и функции тока для обтекание кругового цилиндра с циркуляцией потоком несжимаемой жидкости.
5. Изучить конструкцию и принцип действия приборов для измерения скорости движения жидкости.
6. Изучить закономерности распределения скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе в зависимости от режима течения.
7. Изучить закономерности распределения скорости в пограничном слое в потоке несжимаемой жидкости.
8. Изучить структуру турбулентной затопленной струи и распределение скорости в её поперечных сечениях.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

Тема 1. Потенциальное движение несжимаемой жидкости. Потенциалы скоростей и функции тока простейших потоков несжимаемой жидкости.

Тема 2. Метод наложения потенциальных потоков несжимаемой жидкости. Простейшие случаи.

Тема 3. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости.

Тема 4. Обтекание кругового цилиндра потенциальным потоком несжимаемой жидкости с циркуляцией.

Тема 5. Приборы для измерения скорости движения жидкости.

Тема 6. Режимы движения потоков реальной жидкости. Распределение скорости по поперечному сечению потока несжимаемой жидкости в трубопроводе.

Тема 7. Пограничный слой. Профиль скорости в пограничном слое несжимаемой жидкости.

Тема 8. Турбулентные струи. Распределения скорости в поперечных сечениях турбулентной затопленной струи.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Зачёт выставляется по результатам текущего контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачёт*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
зачтено	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы