

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Максимов Алексей Борисович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Должность: директор департамента по образовательной политике «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Дата подписания: 29.09.2023 11:29:38 (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета

М.Н. Лукьянов/

" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спецглавы газовой динамики»

Направление подготовки
13.04.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора
2022

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний теоретических и практических основ теории, особенностей проведения испытаний агрегатов и узлов турбомашин, работающих в составе энергетических установок.

Задачи дисциплины:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных понятиях, о методах и технологиях, применяемых при испытаниях турбомашин;
- Ознакомление студентов с методиками и особенностями их проведения, для различных типов испытаний энергоустановок.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б.1, подраздел Б 1.1.05

Учащийся должен обладать следующими «входными» знаниями, умениями и владеть: навыками критического восприятия информации; обладать, как бакалавр, сформировавшимися компетенциями в области естественнонаучных и математических дисциплин, готовностью использовать основные закономерности в рамках задач курса, а также владеть информационными технологиями; знать теоретические основы работы энергетических установок.

Наименования последующих дисциплин: «Прикладные задачи теплотехники», «Разработка энергоустановок с помощью компьютерных проектных комплексов», «Комплексный экзамен по направлению "Энергетическое машиностроение", «Выпускная квалификационная работа».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Знать: Физические основы и особенности проведения газодинамических расчетов для лопаточных машин, этапы газодинамических расчетов лопаточных машин. Уметь: Сформулировать задачу, определить исходные данные и пути ее решения. Владеть: Навыками компьютеризированных расчетов задач газодинамики.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается на 2 семестре

Промежуточная аттестация - зачёт

Количество недель в семестре - 18

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы

Общее количество часов по структуре - 108

Количество аудиторных часов - 36

Количество часов самостоятельной работы - 72

Количество часов лекций - 18

Количество часов лабораторных занятий - 18

Количество часов семинаров и практических занятий – 0

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Тема 1. Общие сведения. Жидкость. Свойства жидкостей.

Тема 2. Параметры состояния среды. Уравнение состояния. Закон трения Ньютона.

Тема 3. Динамика идеальной среды. Скорость перемещения жидкой частицы.

Тема 4. Скорость угловой деформации и угловая скорость. Линейные деформации. Уравнение неразрывности. Уравнение Эйлера и преобразование Громеки-Лэмба.

Тема 5. Уравнения движения элементарной струйки газа. Уравнение Эйлера о количестве движения и уравнение Эйлера о моменте количества движения. "Турбинное" уравнение Эйлера.

Тема 6. Схема плоского вихря. Уравнение энергии элементарной струйки. Уравнение энергии в механической форме и в форме энтальпии. Параметры торможения потока.

Тема 7. Газодинамические функции параметров торможения. Уравнение расхода в газодинамической форме. Уравнение импульсов, преобразование Киселёва. Газодинамические функции потока массы и потока импульса.

Тема 8. Гидравлические сопротивления.

Местные сопротивления. Квадратичные сопротивления. Комбинированные сопротивления. Линейные сопротивления.

Тема 9. Основы теории плоского потока.

Циркуляция скорости. Теорема Жуковского о подъёмной силе. Постулат Жуковского-Чаплыгина. Обтекание решётки профилей.

Тема 10. Уравнение движения вязкой сжимаемой жидкости (уравнение Навье-Стокса).

Основные положения теории пограничного слоя.

Тема 11. Дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля. Условные толщины пограничного слоя – толщина вытеснения и толщина потери импульса.

Тема 12. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине. Точное решение Блазиуса. Интегральное соотношение Кармана. Основные понятия турбулентности. Турбулентный пограничный слой. Основные понятия о струйных течениях.

4.2. Содержание практических занятий

Практические работы в данной дисциплине не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных работ

Тема 1. Расчет скорости перемещения жидкой частицы.

Тема 2. Расчет скорости угловой деформации и угловой скорости.

Тема 3. Расчет газодинамических функций параметров торможения.

Тема 4. Расчет и исследование гидравлических сопротивлений.

Тема 5. Исследование и анализ обтекания решётки профилей.

Тема 6. Расчет пограничного слоя.

Тема 7. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине.

Тема 8. Точное решение Блазиуса.

Тема 9. Расчёт течений в соплах и диффузорах.

Тема 10. Исследование дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля.

Тема 11. Исследование и расчет схема плоского вихря.

Тема 12. Турбулентный пограничный слой.

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовые проекты в данной дисциплине не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Тема 1. Одномерное движение газа.

Тема 2. Скачки уплотнения и ускорение потока газа.

Тема 3. Обтекание тел потоком жидкости.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Спецглавы газовой динамики» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– Защита и обсуждение выполняемых индивидуальных расчётных работ на семинарских занятиях;

– Использование мультимедийных технологий для наглядной демонстрации материала.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 60% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении 2.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Газовая динамика. Избранное. Т. 1. Физматлит, 2005,
2. Газовая динамика. Избранное. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2005. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59412>

б) дополнительная литература:

1. Эммиль М.В. Практические занятия по газовой динамике. – М.: МГТУ МАМИ", 2012. – 21 с. Мои документы, папка «Электронные ресурсы»
2. Волков, К.Н. Моделирование крупных вихрей в расчетах турбулентных течений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49083>.
3. Волков К. Н., Емельянов В. Н. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа, Физматлит, 2012 г.

в) программное обеспечение и интернет – ресурсы:

При проведении занятий по дисциплине может использоваться следующее ПО:

Операционная система, Windows 7(или ниже)
Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже)

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования и науки РФ;
<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
<http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
<http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
<http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант»;
<http://www.edu.ru/> - Российское образование. Федеральный портал;
<http://www.opengost.ru/> - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

1. Научная библиотека Московского политехнического университета.

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

2. Электронный каталог БиЦ МГУП.

<http://mgup.ru/library/>

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

3. ЭБС издательства «ЛАНЬ».

<https://e.lanbook.com/>

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

4. ЭБС «Polpred».

<http://polpred.com/news>

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатом: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

5. «КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

<http://cyberleninka.ru/>

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

7. Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

<https://www.scopus.com/home.uri>

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

8. База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

<https://app.knovel.com/web/>

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

9. Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная аудитория № Нд-228 «Лаборатория кафедры»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

Лабораторное оборудование: «Испытание сопла Лаваля».

Макет авиационного турбореактивного газотурбинного двигателя (Р-15Б-300).

Аудитория для лекционных и семинарских занятий № Н-406 «Класс конструкции газотурбинных двигателей»

107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.12

Комплекты мебели для учебного процесса. Меловая доска. Макет двухвальной микротурбины.

Макет трехвальной микротурбины. Макет трехвального танкового газотурбинного двигателя.

Плакаты: ГТД 1000Т и теплообменник ГТД ГАЗ-902.

Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, переносной ноутбук.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практических (лабораторных) работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособи-

ях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Одной из основных организационных форм учебной деятельности являются семинарские занятия, которые формируют исследовательский подход к изучению учебного и научного материала.

	Тема 10. Схема плоского вихря. Уравнение энергии элементарной струйки. Уравнение энергии в механической форме и в форме эн2тальпии. Параметры торможения потока.														
6	Тема 11. Исследование и анализ обтекания решётки профилей. Тема 12. Расчет пограничного слоя.	2	6		2		4								
7	Тема 13. Газодинамические функции параметров торможения. Уравнение расхода в газодинамической форме. Уравнение импульсов, преобразование Киселёва. Газодинамические функции потока массы и потока импульса	2	7	3		2	4								
8	Тема 14. Гидравлические сопротивления. Местные сопротивления. Квадратичные сопротивления. Комбинированные сопротивления. Линейные сопротивления.	2	8		2		4								
9	Тема 15. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине.	2	9	2		2	4	+							
10	Тема 16. Точное решение Блазиуса.	2	10		2		4								
11	Тема 17. Основы теории плоского потока. Циркуляция скорости. Теорема Жуковского о подъёмной силе. Постулат Жуковского-Чаплыгина. Обтекание решётки профилей.	2	11	2		2	4								
12	Тема 18. Уравнение движения вязкой сжимаемой жидкости (уравнение Навье-Стокса). Основные положения теории пограничного слоя.	2	12		2		4					+			
13	Тема 19. Расчёт течений в соплах и диффузорах.	2	13	2		2	4								
14	Тема 20. Исследование дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля.	2	14				4								

15	Тема 21. Дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля. Условные толщины пограничного слоя – толщина вытеснения и толщина потери импульса.	2	15	2			4							
16	Тема 22. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине. Точное решение Блазиуса. Интегральное соотношение Кармана. Основные понятия турбулентности. Турбулентный пограничный слой. Основные понятия о струйных течениях.	2	16			2	4							
17	Тема 23. исследование и расчет схема плоского вихря.	2	17	2			4							
18	Тема 24. Турбулентный пограничный слой.	2	18			2	4							
	Итого по дисциплине	2	18	18		18	72	+				+		+

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **13.04.03 «Энергетическое машиностроение»**.

Программу составил

профессор, д.т.н.



/В.И. Меркулов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н.



/А.В. Костюков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная
Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Спецглавы газовой динамики

1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Составители:
В.И. Меркулов

Москва 2022 г.

1. Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции.

ции на основе продемонстрированного обучаемым уровнем самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлич-

одной компетенции	цикла «удовлетворительно»	причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	но» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
-------------------	---------------------------	--	---

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 1 (6-я неделя ОПК -1). Вопросы для собеседования со студентами (КТ1).

1. Понятие жидкости.
2. Основные свойства жидкостей.
3. Параметры состояния среды.
4. Уравнение состояния.
5. Закон трения Ньютона.
6. Динамика идеальной среды.
7. Скорость перемещения жидкой частицы.
8. Скорость угловой деформации и угловая скорость.
9. Линейные деформации.
10. Уравнение неразрывности.
11. Уравнение Эйлера и преобразование Громеки-Лэмба.
12. Уравнения движения элементарной струйки газа.

13. Уравнение Эйлера о количестве движения и уравнение Эйлера о моменте количества движения.
14. "Турбинное" уравнение Эйлера.
15. Схема плоского вихря.
16. Уравнение энергии элементарной струйки.
17. Уравнение энергии в механической форме и в форме энтальпии.
18. Параметры торможения потока.
19. Газодинамические функции параметров торможения.
21. Уравнение расхода в газодинамической форме.
22. Уравнение импульсов, преобразование Киселёва.
23. Газодинамические функции потока массы и потока импульса.
24. Гидравлические сопротивления.
25. Местные гидравлические сопротивления.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 2 (12-я неделя ОПК-1). Вопросы для собеседования со студентами (КТ2).

1. Квадратичные гидравлические сопротивления.
2. Комбинированные гидравлические сопротивления.
3. Линейные гидравлические сопротивления.
4. Циркуляция скорости.
5. Теорема Жуковского о подъёмной силе.
6. Постулат Жуковского-Чаплыгина.
7. Обтекание решётки профилей.
8. Уравнение движения вязкой сжимаемой жидкости (уравнение Навье-Стокса).
9. Основные положения теории пограничного слоя.
10. Дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля.
11. Условные толщины пограничного слоя – толщина вытеснения и толщина потери импульса.
12. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине.
13. Точное решение Блазиуса.
14. Интегральное соотношение Кармана.
15. Основные понятия турбулентности. Турбулентный пограничный слой.
16. Основные понятия о струйных течениях.
17. Расчёт течений в соплах и диффузорах.
18. Исследование дифференциальных уравнений пограничного слоя Прандтля.
19. Турбулентный пограничный слой.
20. Одномерное движение газа.
21. Скачки уплотнения и ускорение потока газа.
22. Косые скачки уплотнения.
23. Обтекание тел потоком жидкости.
24. Особенности расчёта течений в лопаточных диффузорах.
25. Особенности расчёта течений в безлопаточных диффузорах.
26. Особенности расчёта течений в комбинированных диффузорах.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций: ОПК-1)

1. Понятие жидкости.
2. Основные свойства жидкостей.
3. Параметры состояния среды.
4. Уравнение состояния.
5. Закон трения Ньютона.
6. Динамика идеальной среды.

7. Скорость перемещения жидкой частицы.
8. Скорость угловой деформации и угловая скорость.
9. Линейные деформации.
10. Уравнение неразрывности.
11. Уравнение Эйлера и преобразование Громеки-Лэмба.
12. Уравнения движения элементарной струйки газа.
13. Уравнение Эйлера о количестве движения и уравнение Эйлера о моменте количества движения.
14. "Турбинное" уравнение Эйлера.
15. Схема плоского вихря.
16. Уравнение энергии элементарной струйки.
17. Уравнение энергии в механической форме и в форме энтальпии.
18. Параметры торможения потока.
19. Газодинамические функции параметров торможения.
21. Уравнение расхода в газодинамической форме.
22. Уравнение импульсов, преобразование Киселёва.
23. Газодинамические функции потока массы и потока импульса.
24. Гидравлические сопротивления.
25. Местные гидравлические сопротивления.
26. Квадратичные гидравлические сопротивления.
27. Комбинированные гидравлические сопротивления.
28. Линейные гидравлические сопротивления.
29. Циркуляция скорости.
30. Теорема Жуковского о подъёмной силе.
31. Постулат Жуковского-Чаплыгина.
32. Обтекание решётки профилей.
33. Уравнение движения вязкой сжимаемой жидкости (уравнение Навье-Стокса).
34. Основные положения теории пограничного слоя.
35. Дифференциальные уравнения пограничного слоя Прандтля.
36. Условные толщины пограничного слоя – толщина вытеснения и толщина потери импульса.
37. Расчёт ламинарного пограничного слоя на плоской пластине.
38. Точное решение Блазиуса.
39. Интегральное соотношение Кармана.
40. Основные понятия турбулентности. Турбулентный пограничный слой.
41. Основные понятия о струйных течениях.
42. Расчёт течений в соплах и диффузорах.
43. Исследование дифференциальных уравнений пограничного слоя Прандтля.
44. Турбулентный пограничный слой.
45. Одномерное движение газа.
46. Скачки уплотнения и ускорение потока газа.
47. Косые скачки уплотнения.
48. Обтекание тел потоком жидкости.
49. Особенности расчёта течений в лопаточных диффузорах.
50. Особенности расчёта течений в безлопаточных диффузорах.
51. Особенности расчёта течений в комбинированных диффузорах.

Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

Паспорт компетенций

Спецглавы газовой динамики					
ФГОС ВО 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p>Знать: Физические основы и особенности проведения газодинамических расчетов для лопаточных машин, этапы газодинамических расчетов лопаточных машин.</p> <p>Уметь: Сформулировать задачу, определить исходные данные и пути ее решения.</p> <p>Владеть: Навыками компьютеризированных расчетов задач газодинамики.</p>	<p>Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических работ. Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам</p> <p>Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования.</p> <p>Подготовка реферата.</p>	<p>Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации</p>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>