

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

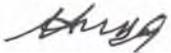
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева

Кафедра «Ракетное вооружение»

Утверждено на заседании кафедры
«Ракетное вооружение»
« 19 » __ 01 __ 2022 г., протокол № 5

/И.о. зав. кафедрой

 А.В. Смирнов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Механика жидкости и газа»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

со специализацией

Проектирование ракетных двигателей твердого топлива

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240502-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Дунаев В.А., профессор, д.т.н., профессор

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)

1. Физические свойства жидкостей и газов, отличительные свойства газов.
2. Основные гипотезы механики сплошной среды.
3. Основные этапы развития МЖГ.
4. Массовые силы в МЖГ.
5. Поверхностные силы в МЖГ.
6. Понятие линии тока при течении жидкости.
7. Понятие траектории при течении жидкости.
8. Понятие трубки тока.
9. Понятие струйки.
10. Понятие молекулярной вязкости при течении жидкости.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)

1. Приближенное решение задачи одномерного течения идеального газа в трубе под действием поршня.
2. Начальные условия в системе уравнений механики вязкого газа.
3. Граничные условия в системе уравнений механики вязкого газа.
4. Краевые условия в системе уравнений механики вязкого газа.
5. Сравните подходы Эйлера и Лагранжа к описанию движения жидкости.
6. Объясните причину образования «бочек» при истечении из сверхзвукового сопла.
7. Изобразите графически систему скачков при истечении с недорасширением из сверхзвукового сопла.
8. Изобразите графически систему скачков при истечении с перерасширением из сверхзвукового сопла.
9. Приведите примеры полей скорости потока газа.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)

1. Сформулируйте закон сохранения массы для газа.
2. Сформулируйте закон сохранения количества движения для идеального газа.
3. Сформулируйте закон сохранения энергии для идеального газа.
4. Сформулируйте систему уравнений механики идеального газа.
5. Сформулируйте начальные условия в системе уравнений механики вязкого газа.

6. Сформулируйте граничные условия в системе уравнений механики вязкого газа.
7. Сформулируйте краевые условия к системе уравнений механики идеального газа.
8. Газодинамические функции.
9. Сформулируйте тензор напряжений в вязкой жидкости.
10. Сформулируйте уравнения Навье-Стокса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.1)

1. Вывод формулы скорости распространения малых возмущений в идеальном газе.
2. Изобразите графически распределение скорости потока по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
3. Изобразите графически распределение давления по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
4. Изобразите графически распределение температуры продуктов сгорания по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
5. Изобразите графически линии тока в камере сгорания и сопле РДТТ.
6. Изобразите графически линии тока в предсопловом объеме РДТТ.
7. Изобразите графически линии тока при внезапном расширении потока.
8. Изобразите графически эпюру течения в зоне внезапного расширения потока в поперечном и продольном сечениях.
9. Параметры течения из сопла Лавалья с недорасширением.
10. Параметры течения из сопла Лавалья с перерасширением.
11. Потери тяги при течении из сопла Лавалья с недорасширением.
12. Потери тяги при течении из сопла Лавалья с перерасширением.
13. Какими приборами измеряется давление в потоке газа?
14. Какими приборами измеряется температура в потоке газа?
15. Какими приборами измеряется местная скорость в потоке газа?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.2)

1. Вывод уравнения сохранения массы для газа.
2. Вывод уравнения сохранения количества движения для идеального газа.
3. Вывод уравнения сохранения энергии для идеального газа.
4. Физическая природа вязкости жидкости и газа.
5. Коэффициенты динамической вязкости жидкости.
6. Коэффициенты кинематической вязкости жидкости.
7. Тензор напряжений в вязкой жидкости.
8. Формула напряжения в вязкой жидкости.
9. Напишите формулу напряжения вязкости в потоке.
10. Система уравнений Навье-Стокса.
11. Что такое число О.Рейнольдса и в чем его физический смысл?
12. В каких случаях практики наблюдается ламинарное течение?
13. Что такое осредненная местная скорость и пульсации скорости?
14. В чем основное отличие ламинарного течения от турбулентного?
15. Покажите эпюры скорости при ламинарном и турбулентном режимах течения в трубе?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.3)

1. Типы граничных условий в расчетах задач внешней аэродинамики.
2. Типы граничных условий в расчетах задач газодинамики РДТТ.
3. Понятие вычислительного эксперимента.

4. В каком виде современные программные комплексы газодинамических расчетов представляют поля давления.
5. В каком виде современные программные комплексы газодинамических расчетов представляют поля скорости течения.
6. Конус Маха.
7. Профилирование дозвуковой части сопла.
8. Профилирование сверхзвуковой части сопла.
9. Течения из сопла Лавалья с недорасширением.
10. Течения из сопла Лавалья с перерасширением.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)

1. Приближенный расчет течения идеального газа по каналу переменного сечения с помощью газодинамических функций.
2. Вывод формулы скорости распространения малых возмущений в идеальном газе.
3. Изменение параметров сверхзвукового потока при прохождении прямого скачка уплотнения.
4. Изменение параметров сверхзвукового потока при прохождении косого скачка уплотнения.
5. Закон сохранения количества движения для вязкого газа.
6. Закон сохранения энергии для вязкого газа.
7. Профиль скорости при течении вязкой жидкости в трубе.
8. Линии тока в камере сгорания и сопле РДТТ.
9. Линии тока в предсопловом объеме РДТТ.
10. Линии тока при внезапном расширении потока.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)

1. Вывод формулы скорости ударной волны.
2. Расчетный и нерасчетный режимы работы сопла.
3. Потери тяги РДТТ.
4. Сформулируйте последовательность расчета параметров течения продуктов сгорания по тракту РДТТ с помощью газодинамических функций.
5. Профилирование дозвуковой части сопла.
6. Профилирование сверхзвуковой части сопла.
7. Распределение скорости потока по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
8. Распределение давления по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
9. Распределение температуры продуктов сгорания по длине камеры сгорания и сопла РДТТ.
10. Эпюра течения в зоне внезапного расширения потока в поперечном и продольном сечениях.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)

1. Уравнение Д.Бернулли для несжимаемой жидкости.
2. Связь между параметрами газа в потоке с параметрами заторможенного газа.
3. Явление запирания потока при истечении через отверстие из сосуда, критическое течение.
4. Вывод формулы скорости ударной волны.

5. Изобразите графически систему скачков при истечении с перерасширением из сверхзвукового сопла.
6. Механизм формирования подъемной силы крыла, качество крыла.
7. Соотношения между скоростью газа перед и за фронтом прямого скачка.
8. Объясните физические процессы, происходящие при образовании ударной волны.
9. Объясните физические процессы, происходящие при образовании волны разряжения.
10. Распространение малых возмущений в газах и жидкостях, скорость звука, конус Маха, гидравлический удар.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.1)

1. Понятие силы внутреннего трения при течении вязкой жидкости.
2. Понятие диффузии при течении многокомпонентной жидкости.
3. Физические процессы взаимодействия потока с поверхностью твердого тела.
4. Дивергенция скорости, физический смысл дивергенции скорости.
5. Субстанциальная производная.
6. Закон сохранения массы в дифференциальной и интегральной формах.
7. Закон сохранения импульса в дифференциальной и интегральной формах.
8. Закон сохранения энергии в дифференциальной и интегральной формах.
9. Общие свойства движения вязкой жидкости.
10. Модели идеальной и вязкой жидкости.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.2)

1. Запишите дифференциальный оператор, определяющий вращательное движение жидкости.
2. Зависимость перехода ламинарного режима течения в турбулентное от внешних факторов.
3. Уравнение Д.Бернулли для несжимаемой жидкости.
4. Связь между параметрами газа в потоке с параметрами заторможенного газа.
5. Явление запирания потока при истечении через отверстие из сосуда, критическое течение.
6. Что называется подъемной силой, где находится точка ее приложения?
7. Какая разница между средней и местной скоростью?
8. Что такое объемный и массовый расход?
9. В чем состоит принцип работы трубки Пито-Прандтля?
10. Чем отличаются уравнения Д.Бернулли для жидкости и газа?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции – ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.3)

1. Механизм формирования подъемной силы крыла, качество крыла.
2. Соотношения между скоростью газа перед и за фронтом прямого скачка.
3. Объясните физические процессы, происходящие при образовании ударной волны.
4. Объясните физические процессы, происходящие при образовании волны разряжения.
5. Распространение малых возмущений в газах и жидкостях, скорость звука, конус Маха, гидравлический удар.
6. Понятие и физический смысл циркуляции скорости.
7. Приведите примеры типов взаимодействия потока с поверхностью твердого тела.
8. Физический смысл компонент тензора напряжений.
9. Тензоры напряжений в идеальной и вязкой жидкости.
10. Какие программные продукты позволяют рассчитывать течения идеального газа?

11. Объясните, какой алгоритмический язык высокого уровня целесообразно использовать для написания программных модулей расчета газодинамических процессов.