

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:17:42
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a48809a878808522323



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов**

Направление подготовки (специальность)
24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль)
Баллистика и гидроаэродинамика

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль): Баллистика и гидроаэродинамика

Дисциплина: Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Система оценивания экзамена: оценивание результатов осуществляется в рамках 5-балльной системы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-5.1. Знать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники. ОПК-5.2. Уметь применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники. ОПК-5.3. Имеет практический опыт применения подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-5.1: современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, используя знания гидроаэродинамики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-5.2: проводить расчеты основных характеристик и проектирования компонентов управляющих и пилотажно-навигационных комплексов; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-5.3: навыком расчета основных характеристик и



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			проектирования компонентов управляющих и пилотажно- навигационных комплексов
ОПК-6	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знать основные способы учета аэродинамических и баллистических параметров при решении задач ракетно-космической техники. ОПК-6.2. Уметь решать задачи ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров. ОПК-6.3. Иметь навыки анализа влияния аэродинамических и баллистических параметров на эксплуатационные характеристики ракетно-космической техники.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-6.1: современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров, используя знания гидроаэродинамики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-6.2: использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров, используя знания гидроаэродинамики; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-6.3: навыком использования современных подходов и методов решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров, используя знания гидроаэродинамики
ПК-1	Способен применять специализированные знания, полученные в области баллистики и	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области баллистики и гидроаэродинамики; о	<u>Знать:</u> Для достижения ПК-1.1: законы теоретической механики, гидродинамики для решения прикладных задач; <u>Уметь:</u> Для достижения



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 5	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № ____
----------------------	--------	------------------------	--------------

гидроаэродинамики, при проведении научно-исследовательских разработок	способах планирования и организации исследований. ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области баллистики и гидроаэродинамики: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	ПК-1.2: понимать, излагать и применять законы теоретической механики, гидродинамики для решения прикладных задач; <u>Владеть:</u> Для достижения ПК-1.3: навыком решения прикладных задач в области гидроаэродинамики
---	---	---

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ОПК-5 ОПК-6	Геофизические поля планеты Земля	задачи к практическим	вопросы к экзамену, задача



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

ПК-1		занятиям	
	Свободное и вынужденное движение объекта	задачи к практическим занятиям	вопросы к экзамену, задача
	Аэродинамические характеристики подвижного объекта	задачи к практическим занятиям	вопросы к экзамену, задача
	Кинематика и динамика жидкости (газа)	задачи к практическим занятиям	вопросы к экзамену, задача

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Фигура и гравитационное поле Земли. Модели гравитационного поля. Уровенная поверхность. Геоид. Референц- эллипсоид.
2. Атмосфера Земли и ее свойства. Влияние параметров атмосферы на движение подвижных объектов воздушного базирования.
3. Гидросфера Земли и ее свойства. Влияние параметров гидросферы на движение подвижных объектов морского базирования.
4. Магнитное поле планеты Земля. Влияние магнитного поля Земли на движение подвижных объектов космического базирования.
5. Организация управляемого движения подвижного объекта в центральном гравитационном поле Земли.
6. Системы координат. Параметры линейного и углового движения БПО. Характерные условия движения объектов.
7. Классификация аэрогидродинамических возмущающих сил и моментов, действующих на БПО в движении. Силы, определяющие движение БПО на траектории.
8. Управление силами и моментами. Органы управления БПО. Реализация органов управления на борту БПО (космический аппарат, самолёт, вертолёт, торпеда, ракета...), понятие о методах расчета гидроаэродинамических характеристик объектов.
9. Методы синтеза и оптимизации облика летательных аппаратов, кораблей, гидроаппаратов, других БПО.
10. Оценка влияния возмущающих сил и моментов, действующих на движущийся объект вне атмосферы, в атмосфере, в гидросфере.
11. Аэродинамический спектр удобообтекаемого и несимметричного тела. Геометрические характеристики крыла. Лобовое сопротивление крыла. Аэродинамическое качество крыла. Влияние на аэродинамического качества угла атаки.
12. Поляра крыла. Механизация крыла. Центр тяжести подвижного объекта. Устойчивость самолета.
13. Управляемость самолета. Балансировка подвижного объекта. Путевая устойчивость подвижного объекта.
14. Аэродинамический спектр и поляра крыла.
15. Методы кинематического исследования движения жидкости (газа). Линия тока.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Циркуляция скорости.

16. Понятие о потенциальном течении. Вихревая линия и вихревая трубка. Уравнение неразрывности. Дифференциальные уравнения движения невязкого газа (идеальной жидкости). Аэродинамическое подобие. Критерии подобия.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях.

Студент допускается к сдаче экзамена в конце семестра при успешном выполнении практических заданий.

Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Студенты, которые успешно отчитались в течение семестра о решенных задачах по темам практических занятий из предложенного списка задач в методических указаниях к курсу, освобождаются от 3-го вопроса в билете (т.е. решения задачи).

На экзамене студент получает оценку «удовлетворительно» в случае успешной сдачи «теоретического минимума», который включает: знание основных понятий, название и физический смысл величин, вид основных распределений и соотношений (без вывода), определяемых вопросом билета.

Оценка «хорошо» – студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул или отсутствие некоторых элементов вывода.

Оценка «отлично» – студент должен продемонстрировать отличное знание материала, как лекционных занятий, так и тем, выносимых на самостоятельное обучение, ответив на оба вопроса билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения; задача должно быть полностью решена, студент правильно обосновывает принятые решения.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерии оценивания экзаменационных вопросов:

Характеристики ответа	Оценка	Уровень освоения проверяемых компетенций
Ответил на оба вопроса билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения, задача полностью решена, студент правильно обосновывает	отлично	высокий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профилю) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

принятые решения. Возможны несущественные ошибки.		
Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении задачи или отсутствие некоторых элементов вывода.	хорошо	средний
Знает «теоретический минимум», т.е. отвечает на вопрос базового уровня и знает основные понятия, соотношения (без вывода), название и физический смысл величин по другим вопросам билета.	удовлетворительно	базовый
Не может ответить на вопрос базового уровня	неудовлетворительно	недостаточный

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно: студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Прикладная гидроаэродинамика летательных аппаратов»; не владеет навыками решения базовых задач.

