

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:
04c19ed8bb98f3b6cb77a48009a878808522525



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 «Методы оптимального управления летательных аппаратов»
по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика» направленности (профиль) Баллистика и
гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Методы оптимального управления 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 «Методы оптимального управления 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 «Методы оптимального управления 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: Методы оптимального управления летательных аппаратов
Семестр: 8
Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы оптимального управления 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
ПК-1	Способен применять специализированные знания, полученные в области баллистики и гидроаэродинамики, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области баллистики и гидроаэродинамики; о 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.	<u>Знать:</u> Для достижения ПК-1.1: основные этапы проектирования ЛА и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов; оборудование ЛА, перечни нормализованных элементов узлов и деталей; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкция; <u>Уметь:</u> Для достижения ПК-1.2: применять методический аппарат при построении информационных моделей БПЛА, применять методики подбора компонентов ЛА, понимать техническую документацию,



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 «Методы оптимального управления 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 № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		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.	Имеет опыт в области и научных в с целью; по результатам научно- исследовательских разработок.	пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при построении информационных моделей работы БПЛА; <u>Владеть:</u> Для достижения ПК-1.3: навыками разработки информационных моделей ЛА с учетом схемы расположения основных силовых элементов и технологического членения агрегата, внесения изменений в схему компоновки БПЛА
--	--	--	--	--

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.	ПК-1	Управление полетом беспилотного летательного аппарата	задачи к практическим занятиям	вопросы к зачету, задача
		Математическое обеспечение полетного контроллера	задачи к практическим занятиям	вопросы к зачету, задача
		Описание систем управления	задачи к практическим занятиям	вопросы к зачету, задача
		Точность и помехоустойчивость систем управления	задачи к практическим занятиям	вопросы к зачету, 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 «Методы оптимального управления 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 № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к зачету

1. Понятие системы управления. Структура системы управления. Основные задачи управления. Понятие автоматизированного и автоматического управления.
2. Типовые структуры систем управления.
3. Задачи оператора в управлении БПЛА.
4. Способы управления полетом БПЛА. Режимы полета и аппаратуры управления БПЛА.
5. Наземная аппаратура управления. Бортовая аппаратура управления.
6. Архитектура программного и аппаратного обеспечения БПЛА. Задачи решаемые полетным контроллером.
7. Аппаратные средства контроля положения и навигации БПЛА.
8. Исследование методологии проектирования автоматизированных систем. Основные этапы проектирования автоматизированных систем.
9. Виды автоматизированного управления.
10. Методы математического моделирования звеньев и систем автоматического управления. Описание динамики и статики процессов. Линейные непрерывные модели. Модели вход-выход. Виды типовых входных сигналов.
11. Адаптивное управление БПЛА. Системы координат и пространственное движение БПЛА. Продольное движение. Боковое движение. Передаточные функции БПЛА.
12. Передаточные функции и частотные характеристики систем управления. Типовые элементарные звенья систем управления и их логарифмические характеристики. Определение показателей качества систем управления с помощью логарифмических характеристик. Соединение звеньев систем управления.
13. Формирующий фильтр. Задача идеального наблюдателя. Аналитическое решение векторного дифференциального уравнения.
14. Понятие корректирующего устройства. Типовые законы регулирования: П, И, Д, ПИ, ПД и ПИД. Достоинства и недостатки типовых регуляторов. Особенности синтеза САУ электромеханических систем. Метод подчиненного регулирования.
15. Постановка задачи. Точность при типовых регулярных воздействиях. коэффициентный метод определения ошибок систем управления. Анализ помехоустойчивости систем управления в частотной области.
16. Точность при случайных входных воздействиях.
17. Формирование случайных воздействий во временной области. Анализ случайных ошибок систем управления во временной области.
18. Задача стабилизации движения ЛА и трудности ее решения. Стабилизация слабо демпфированных или условно устойчивых объектов.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации



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 «Методы оптимального управления 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 № _____

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

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

Зачет ставится на основании устного ответа по билету с вопросами.

Оценка «Зачтено» ставится, если студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения.

Оценка «Не зачтено» ставится, если студент не освоил основной материал.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерии оценивания ответа на зачетный вопрос

зачтено	зачтено	зачтено	не зачтено
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения, правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки.	Обучающийся 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.	Обучающийся знаком с материалом, но допускает грубые фактические ошибки, не оперирует основной терминологией и понятийным аппаратом по теме.	Доклад не представлен (ответа на зачетный вопрос отсутствует), либо, обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Особенности аттестации 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 зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Методы



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 «Методы оптимального управления 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 № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

оптимального управления 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 зачтено:
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Методы оптимального управления летательных аппаратов»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке незачтено:
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Методы оптимального управления летательных аппаратов»; не владеет навыками решения базовых задач.

