Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра летательных аппаратов

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ С.В. Нотова
(подпись, расшифровка подписи)
"27" марта 2026 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
24.03.04 Авиастроение
(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

2247357, 2247358

2247357, 2247358

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
универсальными компетенциями (УК):			
УК-1	**Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**		**+**
	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников		+
	УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте		+
	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата		+
	УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий		+
УК-2	**Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**		**+**
	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта		+
	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности		+
	УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта		+
	УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
УК-3	**Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**		**+**
	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде		+
УК-4	**Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**		**+**
	УК-4-В-1 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
УК-5	**Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**		**+**
	УК-5-В-1 Проявляет толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям		+
	УК-5-В-2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения		+
	УК-5-В-3 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-4 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера		+
УК-6	**Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
	УК-6-В-4 Критически оценивает эффективность использования времени при решении поставленных задач		+
УК-7	**Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**		**+**
	УК-7-В-1 Соблюдает нормы здорового образа жизни, используя основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности		+
	УК-7-В-2 Выбирает рациональные способы и приемы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте		+
УК-8	**Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**		**+**
	УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+
	УК-8-В-2 Использует приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		+
	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды		+
	УК-8-В-4 В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов применяет методы защиты жизнедеятельности человека, принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях		+
УК-9	**Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-9-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов; использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности		+
	УК-9-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов		+
	УК-9-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
УК-10	**Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**		**+**
	УК-10-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества		+
	УК-10-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений		+
	УК-10-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	**Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**		**+**
	ОПК-1-В-1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин		+
	ОПК-1-В-2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		+
	ОПК-1-В-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		+
ОПК-2	**Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ОПК-2-В-1 Знать современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности		+
	ОПК-2-В-2 Уметь применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности		+
	ОПК-2-В-3 Иметь навыки использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональных деятельности		+
ОПК-3	**Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил**		**+**
	ОПК-3-В-1 Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью		+
	ОПК-3-В-2 Уметь разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами		+
	ОПК-3-В-3 Знать процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности		+
ОПК-4	**Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла**		**+**
	ОПК-4-В-1 Знать основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники		+
	ОПК-4-В-2 Уметь проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений		+
ОПК-5	**Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники**	**+**	**+**
	ОПК-5-В-1 Знать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	+	+
	ОПК-5-В-2 Уметь применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	+	+
ОПК-6	**Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития авиационной отрасли и техники**	**+**	**+**
	ОПК-6-В-1 Знать основные пути развития и совершенствования в области авиационной отрасли и техники с учетом аэродинамических параметров	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ОПК-6-В-2 Уметь критически и системно анализировать достижения в области авиационной техники с учетом аэродинамических параметров	+	+
	ОПК-6-В-3 Иметь навыки поиска научно-технической информации в области авиационной техники с учетом аэродинамических параметров	+	+
ОПК-7	**Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**		**+**
	ОПК-7-В-1 Знать основные методы и алгоритмы процесса проектирования и конструирования аэродинамических характеристик объектов авиационной техники		+
	ОПК-7-В-2 Уметь отрабатывать алгоритмы и компьютерные программы при конструировании и проектировании летательных аппаратах		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
ПК*-1	**Способен разрабатывать конструкции агрегатов и систем оборудования авиационных летательных аппаратов в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций**	**+**	**+**
	ПК*-1-В-1 Знать методы и способы конструирования деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата решений в условиях многокритериальности и неопределенности	+	+
	ПК*-1-В-2 Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы при конструировании деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	+	+
	ПК*-1-В-3 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования с учетом производства	+	+
ПК*-2	**Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата**	**+**	**+**
	ПК*-2-В-1 Знать методы и способы и конструирования деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности	+	+
	ПК*-2-В-2 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования	+	+
ПК*-3	**Способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата с использованием систем автоматизированного проектирования и с учетом экономических и экологических ограничений,**	**+**	**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении деталей, агрегатов, систем оборудования авиационных летательного аппарата		
	ПК*-3-В-1 Знать основные способы формирования поверхностей и изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	+	+
	ПК*-3-В-2 Уметь разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	+	+
	ПК*-3-В-3 Владеть навыками разработки маршрутных карт технологических процессов с использованием современных информационных технологий	+	+
ПК*-4	**Способен разрабатывать технические задания на конструироание и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки, принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий**	**+**	**+**
	ПК*-4-В-1 Знать организацию обеспечения контроля качества технологических процессов и готовой продукции	+	+
	ПК*-4-В-2 Уметь разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки	+	+
	ПК*-4-В-3 Владеть навыками обеспечения производственного контроля технологических процессов и готовой продукции	+	+
ПК*-5	**Способен разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам**	**+**	**+**
	ПК*-5-В-1 Знать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива, электроэнергии при изготовлении деталей, узлов, систем и всего летательного аппарата	+	+
	ПК*-5-В-2 Уметь при изготовлении деталей, узлов, систем и всего летательного аппарата разрабатывать нормы расхода материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	+	+
	ПК*-5-В-3 Владеть навыками разработки графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование и подготовки отчетности по установленным формам	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ПК*-6	**Способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции**	**+**	**+**
	ПК*-6-В-1 Знать способы метрологического обеспечения технологических процессов	+	+
	ПК*-6-В-2 Уметь организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов	+	+
	ПК*-6-В-3 Владеть навыками контроля качества выпускаемой продукции	+	+
ПК*-7	**Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для разработки деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата**	**+**	**+**
	ПК*-7-В-1 Знать методы, сбора, обработки и анализа научно-технической информации по направлению исследований	+	+
	ПК*-7-В-2 Уметь выбирать методы и средства решения задач по направлению исследований	+	+
	ПК*-7-В-3 Владеть навыками работы с современными базами данных и информационных технологий	+	+
ПК*-8	**Способен выполнять экспериментальные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики проведения исследования, проводить обработку и анализ результатов**	**+**	**+**
	ПК*-8-В-1 Знать методы и оборудование для проведения теоретических и экспериментальных исследований	+	+
	ПК*-8-В-2 Уметь разрабатывать экспериментальное оборудование и методики, проводить экспериментальные исследования деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	+	+
	ПК*-8-В-3 Владеть навыками обработки и анализа экспериментальных данных при исследовании детали, агрегаты, системы оборудования авиационного летательного аппарата	+	+
ПК*-9	**Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности**	**+**	**+**
	ПК*-9-В-1 Знать методы теории подобия и моделирования, планирования эксперимента	+	+
	ПК*-9-В-2 Уметь выбирать определяющие критерии подобия при проведении экспериментальных исследований и составлять план проведения экспериментов	+	+
	ПК*-9-В-3 Владеть навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов	+	+
ПК*-10	**Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации**	**+**	

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-10-В-1 Знать методы разработки и построения автоматизированных систем регистрации и обработки экспериментальной информации	+	
	ПК*-10-В-2 Уметь проводить градуировку и калибровку основных первичных преобразователей и средств измерения при использовании автоматизированных систем регистрации и обработки экспериментальной информации	+	
	ПК*-10-В-3 Владеть навыками регистрации, обработки и анализа экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем	+	
ПК*-11	**Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований и разработок**	**+**	
	ПК*-11-В-1 Знать нормативные документы по составлению научно-технических отчетов, методик и описаний	+	
	ПК*-11-В-2 Уметь грамотно составлять научно-технические отчеты, методики, описания конструкции	+	
	ПК*-11-В-3 Владеть навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами	+	

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение включает:

- *подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;*
- *подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.*

3 Содержание государственного экзамена

3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение состоит из письменного выполнения выпускником задания по экзаменационному билету. Количество билетов должно быть больше количества выпускников по данному профилю на 30 %.

Тематика вопросов в билетах соответствует основным направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение или темам ВКР, которые выполняют и будут защищать бакалавры.

Время на выполнение задания выпускником составляет не более трех часов. Оценка по государственному экзамену выпускнику бакалавриата по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение выставляется членами ГЭК как обобщенная (результирующая) оценка по ответам на вопросы по билету. Примерная тематика вопросов на государственном экзамене бакалавриата по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение:

- по дисциплинам: «Б1.Д.Б.20 Авиационное материаловедение»: ОПК-5, «Б1.Д.Б.29 Композиционные наноматериалы в самолето- и вертолетостроении»: ОПК-5, «Б1.Д.В.1 Технология конструкционных материалов в авиастроении»: ПК*-5-6:

1. Требования к конструкционным материалам летательных аппаратов и их основные характеристики. Кристаллическое строение металлов, типы и характеристики кристаллических решеток, анизотропия кристаллов.

2. Классификация механических испытаний конструкционных материалов, испытания на растяжение. Методы испытания твердости металлов. Динамические испытания материалов, определение ударной вязкости и хладноломкости

3. Виды термической обработки сталей и происходящие фазовые превращения. Виды химико-термической обработки сталей и их применение

4. Классификация и маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на строение и свойства сталей. Коррозионностойкие легированные стали. Жаростойкие и жаропрочные легированные стали.

5. Титан, основные характеристики, взаимодействие с легирующими элементами. Классификация и основные свойства титановых сплавов. Виды термической обработки титановых сплавов.

6. Алюминий, основные характеристики, классификация и обозначение алюминиевых сплавов

7. Никель, основные характеристики, взаимодействие с легирующими элементами, термообработка никелевых сплавов.

8. Жаропрочные деформируемые никелевые сплавы, состав, свойства, область применения. Жаропрочные литейные никелевые сплавы, состав, свойства, область применения. Жаростойкие никелевые сплавы, состав, свойства, область применения.

9. Тугоплавкие металлы и их сплавы, основные свойства и область применения. Инструментальные стали: углеродистые, легированные и быстрорежущие

10. Спеченные твердые сплавы. Керамические и сверхтвердые материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов

11. Чем отличаются композиционные материалы от других материалов. Назовите перспективы применения композиционных материалов в ракетостроении. Область применения композиционных материалов

12. Процесс изготовления деталей и изделий из полимерных композиционных материалов методом намотки. Процесс изготовления деталей и изделий из полимерных композиционных материалов методов автоклавного формования

13. Классификация композиционных материалов по конструктивным признакам. Типы матричных материалов и механизм их взаимодействия с армирующими наполнителями

14. Процесс изготовления деталей и изделий из полимерных композиционных материалов методом прессования. Что такое гелькоат и в каких случаях его используют в конструкциях из композиционных материалов.

15. Стеклянные и органические волокна. Характеристики, способ получения, область применения

16. Дайте определение и физический смысл понятием: «Удельная прочность» и «Удельная жесткость». Почему эти понятия являются наиболее важными при разработке изделий из композиционных материалов

17. Механические, физические и термические свойства композиционных материалов. Перечислите и охарактеризуйте методы намотки при изготовлении деталей из полимерных композиционных материалов

18. Тканные армирующие материалы. Классификация тканных армирующих материалов. Охарактеризуйте процессы отверждения полимерных композиционных материалов, укажите их преимущества и недостатки.

19. Основные типы армирующих наполнителей и способы их производства. Назовите способы борьбы с гигроскопичностью и влагопоглощением композиционных материалов

20. Приведите пример использования вакуума в производстве заготовок и полуфабрикатов полимерных композиционных материалов и металлокомпозитов. Формы сечения стеклянных волокон. Способы получения различных форм стеклянных волокон

21. Классификация процессов обработки давлением

22. Закономерности обработки давлением, характеристики деформаций

23. Технологические свойства материалов

24. Способы прокатки. Прокат и его производство. Технологический процесс прокатки

25. Способы выплавки стали. Производство стали в кислородных конвертерах

26. Производство цветных металлов - производство меди, магния

27. Классификация литых заготовок. Литейные свойства сплавов. Специальные способы литья. Дефекты отливок и их исправление

28. Литье в оболочковые формы. Литье под давлением

29. Формообразование заготовок из порошковых материалов

30. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка;

- по дисциплинам: «Б1.Д.В.6 Технология самолетостроения»: ПК*-2, 6; «Б1.Д.В.7 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»: ПК*-1-2; «Б1.Д.В.8 Проектирование технологической оснастки»: ПК*-3, 5; «Б1.Д.В.9 Сборочные и монтажные процессы в производстве летательных аппаратов»: ПК*-4, 9; «Б1.Д.В.10 Технологии построения 3D моделей на основе периферийных анализирующих устройств»: ПК*-2, 4, 9; «Б1.Д.В.12 Технология обработки резанием в производстве летательных аппаратов»: ПК*-2-3; «Б1.Д.В.13 Испытательные процессы»: ПК*-9-11; «Б1.Д.В.Э.2.1 Надежность машин»: ПК*-3; «Б1.Д.В.Э.2.2 Надежность и диагностика технологических систем»: ПК*-3:

1. Массовое, серийное, единичное и опытное производство характерные признаки. Технологический процесс, физические и функциональные аспекты

2. Технологическая подготовка производства. Основные и вспомогательные составляющие технологической операции. Понятие установа, позиции

3. Выбор варианта технологического процесса. Традиционные методы проектирования процессов изготовления деталей. Типовые технологические процессы

4. Требования по технологичности к проектируемым авиационным конструкциям и показатели.

5. Стадии и этапы процесса проектирования, задачи, решаемые при эскизном, техническом, рабочем проектировании, проектные процедуры и операции

6. Структура САПР, состав комплекса средств автоматизации проектирования, виды обеспечения САПР. Классификация САПР, интегрированные САПР, подсистемы и модули САПР, назначение, решаемые задачи проектирования.

7. Этапы технологических процессов и формирование технологического процесса на основе маршрутов обработки поверхностей. Применение типовых решений для синтеза технологических процессов, типовые решения на различных иерархических уровнях технологического процесса.

8. Технологическое оснащение производства. Принципы обеспечения и развития технологической подготовки производства

9. Закрепление заготовок или изделий в приспособлениях. Зажимные устройства приспособлений

10. Методика проектирования и конструирования станочных приспособлений

11. Контрольные приспособления. Приспособления для автоматизированного производства

12. Характеристика методов сборки: сборка по сборочным отверстиям, сборка по разметке, сборка по базовым поверхностям деталей, сборка по базовым отверстиям, сборка с базированием от поверхности каркаса, сборка с базированием от наружной и внутренней поверхности обшивки, сборка с пригонкой по месту

13. Классификация сборочных единиц. Особенности технологических схем сборки

14. Оснастка для изготовления деталей, поступающих на сборку по УФО. Оснастка для сборки узлов и панелей. Оснастка для сборки отсеков и агрегатов

15. Сборка в приспособлении при базировании на поверхности деталей каркаса. Сборка в приспособлении при базировании на поверхности обшивок. Сборка в приспособлении с базированием по КФО. Сборка с базированием по СО. Сборка с базированием по БФО

16. Содержание базирования при сборке: базирование по месту в изделии, базирование по разметке, базирование по сборочным отверстиям, базирование по координатно-фиксирующим отверстиям, базирование по световому лучу

17. Виды применяемых материалов в SLS, SLM, HIP. Виртуальное прототипирование и виртуальное проектирование. Методы конструирования в виртуальной среде. Аппаратное обеспечение виртуального проектирования (перчатки, шлемы, экзоскелеты).

18. Цифровая имитация процесса работы литейного и транспортного производственного оборудования. Процессы, основанные на экструзии. Процессы трехмерной печати, фотополимеризации – стереолитография, технология послойного проецирования. Процессы плавления порошковой

подложки. Основные характеристики, преимущества и недостатки, области применения

19. Технология HIP, FDM, SLA, SLS, – преимущества, используемые материалы и области применения.

20. Методы и принципы 3D-сканирования. Ключевые элементы установки: получение сканов поверхностей объектов, оптимизация параметров сканирования, сшивка и построение единой модели, настройка камер, определение правильного расстояния до объекта, пробный скан, настройка области сканирования, использование маркеров в 3D-сканировании, библиотеки стандартных компонентов используются при автоматизации конструирования.

21. Диагностика, сертификация и управление качеством аддитивной продукции. Технико-экономическое обоснование технологических решений аддитивных производств

22. Геометрические параметры режущего клина, параметры режима резания. Напряженно-деформированное состояние зоны резания, сила резания и ее составляющие, мощность процесса резания.

Тепловые явления при резании металлов, оптимальная температура резания.

23. Спеченные твердые сплавы, применяемые для изготовления режущих инструментов, маркировка, свойства, применение. Керамические и сверхтвердые инструментальные материалы, маркировка, свойства, применение.

24. Фрезерование, формообразующие движения, особенности процесса резания при фрезеровании. Виды и конструкции фрез, область применения различных типов фрез.

25. Понятия испытания и контроля. Назначение испытаний и контроля в производстве. Классификация испытаний на категории, виды, методы. Категории испытаний в опытном и серийном производствах

26. Статические испытания. Ударные испытания. Вибрационные испытания. Виды климатических испытаний: изменение атмосферного давления, воздействие температуры, влажности, соляного тумана, росы и обледенения и т.д.

27. Испытания на прочность: схемы испытаний, режимы, параметры. Характеристика электроиспытаний и пневмогидроиспытаний.

28. Основные показатели долговечности технических объектов и их расчет. Основные показатели ремонтопригодности технических объектов и их расчет

29. Методы проведения сокращенных и форсированных испытаний на надежность.

30. Расчет схемной надежности системы с последовательной, параллельной, последовательно-параллельной, параллельно-последовательной структурой;

- по дисциплинам: «Б1.Д.Б.19 Аэродинамика»: ОПК-6; м«Б1.Д.Б.25 Динамика полета»: ОПК-6; «Б1.Д.В.Э.1.1 Физическое моделирование»: ПК*-7, 9:

1. Гипотеза сплошности среды. Принцип обращения движения. Основные термодинамические параметры воздуха

2. Зависимость скорости звука от температуры. Число Маха. Критическое число Маха. Дозвуковые, звуковые, сверхзвуковые, гиперзвуковые течения

3. Линия тока. Трубка тока. Почему линии тока не пересекаются. Что такое вихревая линия вихревая трубка

4. Пограничный слой, толщина пограничного слоя. Тепловой пограничный слой. Турбулентный пограничный слой.

5. Ламинарный пограничный слой, ламинарный подслой. Смешанный пограничный слой.

6. Число Рейнольца. Волновое сопротивление.

7. Поляра 1 рода. Поляра 2 рода.

8. Аэродинамическая интерференция. Коэффициент торможения. Правило площадей.

9. Горизонтальный полет самолета. Потребная скорость горизонтального полета. Потребная тяга силовой установки

10. Влияние условий эксплуатации на характерные скорости горизонтального полета. Первые и вторые режимы горизонтального полета

11. Дальность и продолжительность полета с ТРД. Основные определения. Влияние высоты и скорости полета на часовой расход топлива.

12. Взлет самолета. Основные этапы. Расчет взлетной дистанции. Параметры взлета.

13. Посадка самолета. Расчет посадочной дистанции. Факторы, влияющие на взлетно-посадочные характеристики самолета

14. Аэродинамический момент тангажа самолета, тангажа фюзеляжа, тангажа горизонтального оперения, планера и тяги двигателя

15. Продольная статическая устойчивость самолета по перегрузке, по скорости полета. Продольная управляемость самолета

16. Устойчивость и управляемость самолета при отказе двигателя. Уравнения планирования самолета. Влияние эксплуатационных факторов на характеристики планирования

17. Экспериментальные исследования в аэродинамике. Требования, предъявляемые к аэродинамическим моделям для продувок в аэродинамических трубах. Классификация и требования, предъявляемые к аэродинамическим трубам

18. Определение суммарных аэродинамических характеристик ЛА различных аэродинамических компоновок. Аналитические методы расчета аэродинамических характеристик и коэффициентов ЛА различных аэродинамических компоновок

19. Определение аэродинамических коэффициентов подъемной силы изолированных элементов ЛА, коэффициента лобового сопротивления и лобового сопротивления ЛА

20. Расчет аэродинамических характеристик ЛА методом дискретных вихрей

21. Экспериментальные методы определения аэродинамических характеристик ЛА различных аэродинамических компоновок

22. Дренажный метод исследования аэродинамических характеристик профиля крыла в дозвуковом воздушном потоке

23. Дренажный метод исследования аэродинамических характеристик профиля крыла в дозвуковом воздушном потоке

24. Системы твердотельного моделирования. Состав системы параметрического моделирования

25. Современное состояние проблемы моделирования. Определение модели, классификация моделей

26. Основные этапы имитационного моделирования. Имитация случайных величин и процессов

27. Вычислительный эксперимент. Оценка адекватности модели

28. Системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания

29. Основная задача теории систем массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания

30. Компьютерная имитация значений параметров модели. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей;

- по дисциплине: «Б1.Д.В.3 Конструкция самолетов и вертолетов»: ПК*-1-2; «Б1.Д.В.4 Проектирование самолетов и вертолетов»: ПК*-1-2, 4; «Б1.Д.В.5 Проектирование беспилотных летательных аппаратов»: ПК*-1-2, 11; «Б1.Д.Б.32 Проектирование авиационных конструкций»: ОПК-6; «Б1.Д.Б.30 Гидро- и пневмосистемы летательных аппаратов»: ОПК-5; «Б1.Д.В.2 Основы автоматизации проектно-конструкторских работ»: ПК*-1-2, 8; «Б1.Д.В.11 Двигатели самолетов и вертолетов»: ПК*-7; «Б1.Д.В.14 Электрооборудование летательных аппаратов»: ПК*-1-2.

1. Основные агрегаты самолетов и вертолетов. Назначение, компоновка и выполняемые функции. Основные узлы и системы самолетов и вертолетов. Классификация самолетов и вертоле-тов: по назначению, по аэродинамической силе, по конструктивным и другим признакам. Особен-ности компоновки и конструкции вертолетов. Несущие винты, рулевые винты и система управле-ния.

2. Конструктивно-силовые схемы крыльев. Обшивка. Продольный и поперечный наборы крыла. Лонжероны и продольные стенки (балочные и ферменные конструкции). Конструктивные виды стрингеров. Конструкции нервюр (балочные, ферменные и рамные). Конструкция обшивки (монолитная, трёхслойная). Разъёмы крыльев. Конструкции стыковых узлов.

3. Кабины самолетов и вертолетов. Назначение и требование. Кабины экипажа. Фонарь и его конструкция. Специальное оборудование кабин самолетов и вертолетов. Вентиляция и отопление. Теплозвукоизоляция

4. Баки и топливные отсеки. Особенности расположения и варианты конструктивных исполнений в самолетах и вертолетах

5. Требования, предъявляемые к конструкции планера ЛА. Функции планера в система ЛА

6. Проектирование неразъемных соединений: клеевые и паяные соединения

7. Плоские кронштейны. Кронштейны – силовые рамы. Расчет элементов кронштейна. Проектирование кронштейнов, допускающих компенсацию размеров между соседними кронштейнами

8. Проектирование оптимальных конструкций из КМ. Ремонтные конструкции деталей из КМ

9. Назначение, схемы и особенности конструкции топливных баков. Устройство топливных баков. Арматура и устройства топливных баков

10. Конструкция заборных устройств. Системы наддува и дренажа

11. Коэффициент расхода при истечении. Процессы в топливных баках

12. Наилучшая форма организации процесса проектирования. Термин САПР является смысловым эквивалентом термина

13. Этап разработки полного комплекта конструкторской документации. Маршрутная карта. Основной конструкторский документ для сборочной единицы. Качественный анализ технологичности.

14. СПДС модуль в AutoCAD. Пути достижение целей в САПР

15. Задачи, решаемые при эскизном проектировании вертолета, исходные данные и конечный результат. Определение размеров фюзеляжа вертолета по массе и виду перевозимого груза. Расчет аэродинамического сопротивления фюзеляжа вертолета. Геометрические параметры лопастей несущего винта вертолета, относительный радиус, коэффициент заполнения винта, сужение и крут-ка лопасти

16. Расчет массы самолета и вертолета в первом и во втором приближении.

17. Задачи, решаемые при эскизном проектировании самолета, исходные данные и конечный результат.

18. Основные этапы создания и развития беспилотных летательных аппаратов. Классифика-ции беспилотных летательных аппаратов. Гарантийный технический запас топлива БПЛА

19. Требования к проектированию авиационных ложных целей. БПЛА с вертикальным взле-том и посадкой. Особенности расчета весовых характеристик БПЛА СВВП

20. Силовая установка. Электрические СУ, их использование для БПЛА. Проектирование БПЛА с коротким взлетом и посадкой. Концептуальное проектирование. Аэродинамическое проектирование. Весовое проектирование БПЛА с КВП.

21. Особенности устройства и назначение узлов отдельных видов ВРД.

22. Назначение и основные требования, предъявляемые к входным устройствам. Классификация входных устройств. Принцип действия дозвукового, сверхзвукового, трехскачкового входного устройства

23. Характеристики компрессора. Неустойчивая работа компрессора. Способы регулирования многоступенчатых осевых компрессоров. Способы достижения устойчивой работы компрессора

24. Критерии сравнительного анализа и оптимизации конструкций и систем: составные критерии, тактические критерии, экономические критерии, критерий технико-экономической эффективности ЛА, весовые критерии, срок разработки – как критерий. Понятие глобального критерия

25. Анализ вариантов базовой схемы ЛА по критериям: «Весовая эффективность» ЛА, «Топливная эффективность» ЛА, «Эксплуатационная эффективность» ЛА

26. Модели: имитационная, эвристическая, математическая модель. Решение математической модели аналитическим и графическим методом.

27. Преимущество электрической энергии перед другими видами энергии. Неблагоприятные факторы, воздействующие на электрооборудование. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к бортовому электрооборудованию. Определение полетного веса электрических агрегатов

28. Типы систем электроснабжения. Система электроснабжения - постоянная, переменная, мешанная. Выбор основных параметров системы энергоснабжения

29. Классификация источников - химические источники тока, электромашинные генераторы. Преобразование различных видов энергии. Назначение источников.

30 Вторичные источники электроэнергии. Классификация вторичных источников - трансформаторы, выпрямители, инверторы, умформеры, стабилизаторы.

3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний

К сдаче государственного экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие требования учебного плана и рабочих программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее половины состава комиссии.

Форма проведения государственного экзамена — письменная. В письменной форме выполняется ответ по экзаменационному билету на поставленные четыре вопроса по дисциплинам.

Длительность государственного экзамена — не более трех часов.

Подготовка к государственному экзамену ведется в специализированной библиотеке, расположенной в учебном корпусе № 9, компьютерном классе кафедры ЛА № 9302 с использованием электронно-вычислительной техники с возможностью работы в информационной среде Internet. Сроки проведения госэкзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса. Оценка по государственному экзамену обучающемуся по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение выставляется членами ГЭК как обобщенная (результирующая) оценка по ответам на вопросы и объявляется Председателем ГЭК публично после заполнения и подписания всех документов. Пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается. Обучающийся, не прошедший государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии). Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из университета с выдачей справки об обучении как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, не пройденной студентом.

Критерии выставления оценок на государственном экзамене:

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии.

ОТЛИЧНО — выставляется за ответ, когда тема раскрыта полностью, технические решения оригинальны, грамотны и практически значимы. Выводы и предложения конкретны и обоснованы.

ХОРОШО — выставляется за ответ, когда тема раскрыта полностью, технические решения практически значимы и выполнены без значительных ошибок, проблема проанализирована. Выводы и предложения конкретны и обоснованы, однако не смог всесторонне проанализировать весь теоретический и практический материал по вопросам. При ответах на вопросы билета допускал неточности в основной сущности вопроса и его практического применения.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО — выставляется за ответ, когда тема в целом раскрыта, однако анализ теоретических и практических положений проведен неглубоко. Выводы и предложения недостаточно обоснованы, выводы и предложения поверхностны, неконкретны.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО — выставляется в особых случаях, когда экзаменуемый не владеет значительной частью материала по теме вопросов. При ответах на вопросы билета экзаменуемый затруднялся отвечать на большинство вопросов.

Итоги государственного экзамена оцениваются также с учетом актуальности, элементов новизны, качества содержания и оформления. Вмешательство в процесс оценки иных лиц недопустимо.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1 Белов, С. В. Аэродинамика и динамика полета [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / С. В. Белов, А. В. Гордиенко, В. Д. Проскурин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.58 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2014. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7832_20150416.pdf - ISBN 978-5-7410-1200-0.

2 Припадчев, А.Д. Комплексный экономический анализ парка воздушных судов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Л.В. Припадчева. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 131 с. - ISBN 978-5-93883-216-9.

3 Припадчев, А.Д. Методика экономической оценки пассажирских самолетов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Т.Н. Шаталова, О.А. Тихонова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 127 с. - ISBN 978-5-7410-0876-8.

4 Горбунов, А.А. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих поверхностей летательного аппарата [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 145 с.: ил.; 3,85 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 135-137. - Прил.: с. 138-145. - ISBN 978-5-7410-1941-2.

5 Припадчев, А.Д. Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе "Sinumerik": учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.Н. Поляков, А.Н. Гончаров, А.И. Сердюк. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 198 с. - ISBN 978-5-4417-0444-4.

6 Припадчев, А.Д. Технология выполнения паяных соединений: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 133 с. - ISBN 978-5-7410-1478-3.

7 Припадчев, А.Д. Аэродинамика элементов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 111 с.

8 Припадчев, А.Д. Исследовательская деятельность в выпускных квалификационных работах: учебное пособие / А.Д. Припадчев, И.С. Быкова, В.Д. Проскурин, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 176 с.

9 Припадчев, А.Д. Оценка стоимости научно-исследовательских работ в авиастроении: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 130 с. - ISBN 978-5-7410-1653-4.

10 Припадчев, А.Д. Сборочные процессы элементов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2017.

11 Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях «Технология сборки конструкций летательного аппарата», Регистрационный номер: 1460, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

12 Припадчев А. Д., Горбунов А. А. Электронный курс лекций в презентациях «Системный анализ сложных технических систем», Регистрационный номер: 1468, зарегистрировано в УФЭР ОГУ, 2017.

13 Припадчев, А.Д. AutoCopter 1.0 - автоматизированное проектирование мультикоптерной платформы. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2018611056 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т».-№ 2017662395; заявл. 30.11.2017; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.01.18.-1 с.

14 Припадчев, А.Д. Авиационные работы по внесению химических веществ на основе информационных технологий: монография / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2018.

15 Горбунов, А.А. Автоматизированный синтез проектных и конструкторских параметров крыла магистрального воздушного судна [Электронный ресурс]: монография / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 195 с- Загл. с тит. экрана.

16 Горбунов, А.А. Аналитические методы расчета аэродинамических характеристик и коэффициентов летательного аппарата [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев, Я.В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

17 Характеристики прямоточных воздушно-реактивных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика и 24.03.04 Авиастроение / [Е.В. Осипов и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 128 с- Загл. с тит. экрана.

18 Припадчев, А.Д. Проектирование самолетов [Электронный ресурс]: компьютерный лабораторный практикум / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, Я.В. Кондров; М-во науки и высш.

образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

19 Основы устройства летательных аппаратов [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.Д. Припадчев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

20 Припадчев, А.Д. Проектирование воздушных судов [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, Я.В. Кондров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

21 Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 4 с- Загл. с тит. экрана.

22 Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей летательного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение и 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 96 с- Загл. с тит. Экрана

23 Горбунов, А. А. Динамика взлета и посадки летательного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2017. - 101 с- Загл. с тит. экрана.

24 Программа отображения курса лекций по конструкции скоростных ЛА и особенностям их прочностных расчетов [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И.С., Припадчев А.Д., Горбунов А.А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - № 2018612192 заявл. 07.03.2018 зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

25 Программа отображения курса лекций по технической термодинамике [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Быкова И.С., Припадчев А.Д., Горбунов А.А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - № 2018612193 заявл. 07.03.2018 зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 23.04.2018. - 2018. - 1 с.

26 Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей летательного аппарата [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.04 Авиастроение и 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ, 2018. - 96 с.: ил.; 2,93 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 96-97. - ISBN 978-5-7410-1916-0. Содержание

27 Горбунов, А.А. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих поверхностей летательного аппарата [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ, 2018. - 145 с.: ил.; 3,85 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 135-137. - Прил.: с. 138-145. - ISBN 978-5-7410-1941-2.

28 Горбунов, А.А. Системный анализ в авиационном кластере [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев, Я.В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с - Загл. с тит. экрана.

29 Горбунов, А.А. Технология сборки металлических и композиционных конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев, Я.В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват.

учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ОГУ. - 2018. - 4 с. - Загл. с тит. экрана.

30 Припадчев, А.Д. Программа отображения курса лекций по основам устройства летательного аппарата [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Припадчев А.Д., Горбунов А.А., Кондров Я.В.; правообладатель Федеральное гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - № 2018616218 заявл. 15.06.2018 зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 16.07.2018. - 2018. - 1 с.

31 Технико-экономические характеристики летательных аппаратов: монография / Е.В. Осипов, А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, А.Г. Магдин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2020. – 125 с.

32 Горбунов, А.А. Аэромеханика летательных аппаратов: монография / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев, А.Г. Магдин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2022. - ISBN 978-5-7410-2853-7. - 119 с.

33 Припадчев, А.Д. Предварительное проектирование самолета. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, А.Г. Магдин; М-во науки и высш. Образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2022. - Загл. с тит. экрана.

34 Калинина, И.С. Формализация процедур эскизного проектирования элементов наукоемкой техники на примере фюзеляжа магистрального воздушного судна [Электронный ресурс]: монография / И. С. Калинина, А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2023. - ISBN 978-5-7410-3146-9. - 181 с

35 Магдин, А.Г. Формализация проектных и технологических процедур при авиационном внесении химических веществ / Магдин А.Г., Припадчев А.Д., Горбунов А.А.; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2023. – 113 с.

36 Припадчев, А.Д. Методическое обеспечение центровки летательного аппарата [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, А.Г. Магдин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-3265-7. - № гос. регистрации 0322502177.

37 Осипов Е.В. Разработка методов и формирования проектных решений двигателей для высокоскоростных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / Е. В. Осипов [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-3336-4. - № гос. регистрации 0322500575.

38 Осипов Е.В. Методология проектирования двигателей для сверхзвуковых скоростей полета [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / Е.В. Осипов [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2025. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогичн.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - ISBN 978-5-7410-3355-5. - № гос. регистрации 0322501414.

3.4 Интернет-ресурсы

1. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

2. www.sapr.ru – Web – сервер журнала САПР и графика

3. www.книат.рф/ - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)

4. www.niat.ru/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

5. Ресурсы Международной ассоциации IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) (http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp). Пакет IEEE/IET Electronic Library (IEL) - это все журналы, материалы конференций и стандартны IEEE, т.е. весь контент, который доступен на платформе IEEEXplore - свыше 3,8 млн. документов. Полнотекстовая коллекция IEEE включает:

- 160 рецензируемых периодических изданий IEEE;
- материалов более 1200 ежегодных научных конференций IEEE;
- более 2400 международных стандартов IEEE;
- 26 научных журналов и материалы 20 научных конференций IET;
- материалы 20 научных конференций VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik).

6. Словари и энциклопедии на Академике. - http://dic.academic.ru/.

7. «АВИАЦИЯ от А до Z» (http://avia.cofe.ru/) - Энциклопедия мировой авиации. Более чем 2000 статей с описанием, характеристиками и фотографиями самолетов и вертолетов XX века. Русское печатное издание осуществила Самарская Корпорация «Федоров». Перевод английского издания осуществили сотрудники СГАУ под общей редакцией А. Г. Прохорова.

8. «Уголок неба»: виртуальная авиационная энциклопедия. - http://www.airwar.ru.

9. Космонавтика. Космический Мир: Энциклопедия/ А. Железняков. - www.cosmoworld.ru.

10. «EncyclopediaAstronautica - энциклопедия астронавтики Марка Вейда». - http://www.astronautix.com/.

11. Человек в космосе. - http://www.april12.de/. Статистика, хроника событий: космонавты и астронавты; пилотируемые космические полеты; Выходы в открытый космос; космические державы; предстоящие полёты; женщины - космонавты и астронавты.

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Структура ВКР формируется с учетом накопленного опыта формирования структур ВКР дипломированных специалистов. ВКР является законченной разработкой, в которой решается актуальная задача для промышленности или университета. С проработкой вопросов по конструкции, технологии, прочности и экономики с обоснованием их. ВКР должна показывать приобретенные обучающимся за время обучения навыки проектирования технологических процессов деталей и узлов, использование информационных технологий; компьютерной графики; а также навыки работы с современными средствами контроля и управления технологическими процессами и производствами.

ВКР состоит из текстовой части и графического материала, содержащих решение задач, установленных заданием. В зависимости от выбранного направления темы ВКР содержание графической части может иметь различное весовое представление конструкторской, технологической и исследовательской частей проекта.

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 70 до 100 страниц машинописного текста на листах формата А4: шрифт — Times New Roman, размер14 pt, межстрочный интервал — одинарный шрифт и содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В пояснительную записку вкладываются лист нормоконтроля и лист с отзывом руководителя ВКР.

Графическая часть представляет собой от 9 до 11 демонстрационных листов формата А1 в виде графических конструкторских и технологических документов.

Все остальные требования и правила оформления ВКР изложены в стандарте организации (СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления»).

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала и презентации по ВКР. По окончании защиты пояснительная записка графический материал в виде стандартных форматов сдается в архив. Комиссия по защите ВКР формируется в количестве не менее 5 человек из научно-педагогических работников университета и других высших учебных заведений, из которых не менее 50 % являются ведущими специалистами (представители работодателей). Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность всех экзаменационных комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в университете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора, а при их отсутствии – ведущих специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся представителями работодателей данного профиля. На период работы государственной экзаменационной комиссии назначается ее секретарь. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не является ее членом. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

В ВКР обучающийся по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение должен показать:

- актуальность темы, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления и т.п.;
- характеристики объекта конструирования, проектирования или научного исследования (например, предприятия), номенклатуру продукции, тип производства, структуру предприятия, характеристику технологического процесса, основные технико-экономические показатели, общую архитектуру системы, решаемые задачи, основные характеристики;
- характеристику и анализ существующей системы, перспективы ее развития;
- содержательную постановку задач, решаемых в выпускной квалификационной работе, взаимосвязь решаемых задач с системой высокого уровня;
- обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике, отечественный и зарубежный опыт;
- разработку конкретного конструкторско-технологического решения детали или узла;
- разработку проектного решения конкретного узла в системе ЛА;
- результирующие показатели эффективности проекта: капитальные вложения (как абсолютные, так и удельные) — в пересчете на соответствующий функциональный или технический параметр;
- эксплуатационные затраты по проектируемому и базовому вариантам, экономию от внедрения проектируемого варианта;
- умение формулировать основные технико-экономические требования к объектам ракетно-космических комплексов;
- разработанные технологические процессы изготовления, сборки, монтажа, испытания;
- проектную (конструкторскую и технологическую) документацию.

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса. Порядок выполнения ВКР регламентируется методическими указаниями и календарным планом. Законченная ВКР подвергается нормоконтролю. При необходимости выпускающая кафедра организует предзащиту. Оформляется отзыв руководителя.

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты ВКР предоставляются следующие документы:

- распоряжение директора института о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;

- экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;

- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015;

- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение. Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся – не более 30 минут.

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из изучаемых иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к обучающемуся на этом языке.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время ее защиты. Так оцениваются актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие публикаций для изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или промышленных испытаний, личное участие выпускника в разработке и принятии проектных технических решений.

Оценка ВКР студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если показал большой объем выполненных работ; типовыми примерами таких работ являются — физические испытания на оборудовании или вычислительный эксперимент; многовариантный анализ технологического процесса изготовления детали; интересные решения в специальной части ВКР, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил ОП; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения инженерных задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если показал необходимый объем выполненных работ, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил ОП; последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если показал необходимый объем выполненных работ, но ответами на вопросы комиссии не может полно раскрыть сущность выполненной работы; непоследовательно излагает материал, не умеет тесно увязывать теорию с практикой;

затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; допускает ошибки в обосновании принятых решений;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представил, но не ответил на вопросы комиссии по теме выполненной ВКР.

Каждый из членов ГЭК заполняет протокол, который используется им при выставлении оценок. Оценки выставляются в конце заседания ГЭК открытым голосованием простым большинством. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

Выпускнику, защитившему ВКР, решением ГЭК присваивается квалификация бакалавр по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, вручается диплом и нагрудный знак (при наличии). Диплом с отличием выдается обучающемуся при одновременном соблюдении следующих условий:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты)), являются оценками «отлично» и «хорошо»;

- все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками «отлично»;

- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Составители:

Доцент кафедры летательных аппаратов _____ А.А. Горбунов

подпись расшифровка подписи

_____

подпись расшифровка подписи

И.о заведующего кафедрой

летательных аппаратов _____ А.И. Сергеев

наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

24.03.04 Авиастроение _____ А.И. Сергеев

код наименование подпись расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

АКИ _____ А.И. Сергеев

наименование факультета (института) подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

_____ С.А. Биктимирова

подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

_____ А.М. Черноусова

подпись расшифровка подписи

24