

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет науки технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Э.Ш. Акбулатов

« 25 »

06 / 2021 г.



**Фонд оценочных средств
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

Направленность (профиль) образовательной программы
Конструкторско-технологическое обеспечение производства летательных аппаратов

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации составлен в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 № 84

Разработчики фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации:

доктор технических наук,
профессор, зав. кафедрой ЛА
кандидат технических наук,
доцент

А.Е. Михеев

В.А. Нестеров

должность, учёная степень, учёное звание

подпись

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП,
доктор технических наук,
профессор, зав. кафедрой ЛА
должность, учёная степень, учёное звание

подпись

А.Е. Михеев

И.О. Фамилия

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры

Летательных аппаратов

от «__» ____ 202__ г. протокол №__

Заведующий кафедрой, доктор
технических наук, профессор
учёная степень, учёное звание

подпись

А.Е. Михеев

И.О. Фамилия

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании научно-методического совета направления подготовки

от «__» ____ 202__ г. протокол №__

Председатель НМСН, доктор
технических наук, профессор
учёная степень, учёное звание

подпись

А.Е. Михеев

И.О. Фамилия

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании научно-методического совета института космической техники

от «08» 06 2021 г. протокол № 144/6

Председатель НМСИ, кандидат
технических наук, доцент
учёная степень, учёное звание

подпись

В.Ю. Журавлев

И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО

Директор института космической
техники

« 10 » 06 2021 г.

подпись

В.А. Левко

И.О. Фамилия

Начальник отдела основных
образовательных программ

« 14 » 06 2021 г.

подпись

Л.А. Очирова

И.О. Фамилия

Проректор по образовательной
деятельности

подпись

А.А. Лукьянова

И.О. Фамилия

« _____ » _____ 20__ г. « _____ » _____ 20__ г.

Оглавление

<u>1.Состав фонда оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации.....</u>	<u>4</u>
<u>2.Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы.....</u>	<u>4</u>
<u>6.Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания</u>	<u>12</u>
<u>3.1. Государственный экзамен.....</u>	<u>12</u>
<u>3.2. Выпускная квалификационная работа.....</u>	<u>13</u>
<u>4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы</u>	<u>14</u>
<u>4.1. Государственный экзамен</u>	<u>14</u>
<u>5.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.....</u>	<u>22</u>
<u>5.1. Государственный экзамен.....</u>	<u>22</u>
<u>5.2. Выпускная квалификационная работа.....</u>	<u>23</u>

1. Состав фонда оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) обучающихся по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, направленность (профиль) программы Конструкторско-технологическое обеспечение производства летательных аппаратов в СибГУ им. М.Ф. Решетнева проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2. Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы

Перечень компетенций выпускника образовательной программы, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, направленность (профиль) программы Конструкторско-технологическое обеспечение производства летательных аппаратов, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень компетенций, которыми должен обладать обучающийся в результате освоения образовательной программы

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции	Форма итоговой аттестации
1	2	3	5	4
1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения технических и технологических проблем, осуществляет сбор и систематизацию информации; УК-1.3. Критически оценивает надежность	Знать: 1. Нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию. Уметь: 1. Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; 2. Критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников. 3. Выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; 4. Разрабатывать и обосновывать план действий по	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

		источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и обосновывает план действий по решению проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	решению проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Владеть: 1. Навыками грамотного, логичного и аргументированного формулирования собственных суждений и оценки; 2. Методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; 3. Методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий и действий.	
2	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения. УК-2.2. Осуществляет проектирование технологических процессов в рамках обозначенной проблемы: формулирует цели, задачи, ожидаемые результаты проекта и возможные сферы его применения. УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости. УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта.	Знать: 1. Методы организации труда и управления персоналом; Уметь: 1. Формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения. 2. Проектировать технологические процессы в рамках обозначенной проблемы; 3. Формулировать цели, задачи, ожидаемые результаты проекта и возможные сферы его применения; 4. Планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости; 5. Контролировать и корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта. Владеть: 1. Навыками анализа причинно-следственных связей в развитии разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; 2. Публичного представления результатов проекта, обсуждения хода и результатов проекта; 3. Методиками разработки и управления проектом; 4. Методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
3	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды при решении задач по разработке новых технологий, технологических процессов и освоении новых видов продукции. УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Знать: 1. Современные психологические концепции управления, лидерства, командного взаимодействия, закономерности общения и развития личности; 2. Различные приемы и способы координации деятельности соисполнителей, командного взаимодействия. 3. Принципы и закономерности командной работы, особенности функционирования профессионального коллектива; 4. Роль корпоративных норм и стандартов, закономерности корпоративной культуры и условия ее развития. Уметь: 1. Анализировать процессы управления, общения и развития с позиции знания психологических закономерностей; 2. Выстраивать эффективные коммуникации с окружающими людьми, коллегами, организовывать командную работу. 3. Работать в команде, результативно выполняя руководящие и исполнительские функции; 4. Организовать и координировать работу команды. 5. Проверять правильность результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством. Владеть навыками: 1. Организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов;	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

			2. Участия в командной работе, социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия; 3. Совместной работы и взаимодействия с работниками организации в ситуациях неопределенности; 4. Методами организации и управления коллективом;	
4	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2. Осуществляет поиск источников информации на русском и иностранном языках УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. УК-4.4. Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации.	Знать: 1. Помимо культурного русского, иностранный язык в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников; 2. Способы сбора и систематизации результатов вариантов решений; 3. Современные коммуникативные технологии. Уметь: 1. Ставить задачи профессиональной деятельности и в процессе коммуникации находить подходы к их решению; 2. Воспринимать и интерпретировать профессиональные тексты на русском и хотя бы одном иностранном языке; 3. Получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме, выступать с докладами сообщениями на научных конференциях. Владеть: 1. Налаживания профессиональной коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; 2. Реферирования и аннотирования профессиональных текстов, в том числе, на иностранном языке; 3. Анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах деятельности; 4. Представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях.	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
5	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. УК-5.2. Выбирает способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду. УК-5.3. Выбирает способ преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.	Знать: 1. Важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития человечества; 2. Способы интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду; 3. Способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. Уметь: 1. Анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; 2. Обосновывать актуальность использования идеологических и ценностных систем при социальном и профессиональном взаимодействии; 3. Преодолевать коммуникативные, образовательные, этнические, конфессиональные барьеры для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. Владеть: 1. Методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
6	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их	Знать: 1. Критерии и методики самооценки собственных ресурсов (личностных, ситуативных, временных); 2. Перспективы развития своей профессиональной	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной

	собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и изменяющихся требований рынка труда.	карьеры; 3. Средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Уметь: 1. Осуществлять самооценку собственных ресурсов; 2. Определять приоритеты собственной профессиональной деятельности. Владеть: 1.Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; 2.Технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	работы
7	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Использует математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач ОПК-1.2. Применяет системный подход при решении профессиональных задач ОПК-1.3. Адаптирует результаты теоретических и экспериментальных исследований в процессе разработки изделий РКТ	Знать: - Принципы построения моделей функционирования изделий РКТ 1. Математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в изделиях РКТ 2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимость к конкретным процессам и элементам 3. Основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа 4. Основные методы и приёмы конструирования и преобразования новых решений творческих задач; 5. Нестандартные методы и способы решения при определении возможности реализации профессиональных задач. Уметь: Использовать базовые положения математики, естественных и экономических наук при решении профессиональных задач Разрабатывать последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода Применять справочные материалы Владеть навыками: - разработки физических и математических моделей - анализа вариантов решений - формулировки рекомендаций и заключений	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

			по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований. оформления документов на получение патента по результатам теоретических и экспериментальных исследований	
8	ОПК-2. Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий	ОПК-2.1. Применяет информационные технологии и САПР для проектирования, конструирования и производства РКТ ОПК-2.2. Выполняет компьютерное моделирование и расчеты с помощью программных средств общего и специального назначения ОПК-2.3. Реализует результаты разработок в нормативной и технической документации	Знать: Основы проектирования, конструирования и производства РКТ Основы РКТ Основы САПР Технологии информационной поддержки изделия Уметь: Работать в информационно-коммуникационном пространстве, производить компьютерное моделирование Работать с программными средствами общего и специального назначения Выполнять расчеты, связанные с задачами по проектированию, конструированию и производству РКТ Владеть навыками: - подготовки обоснований для принятия решений - разработки нормативной и технической документации	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
9	ОПК-3. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы	ОПК-3.1. Изучает современные научные достижения для разработки, проектирования, конструирования и производства изделий РКТ ОПК-3.2. Осуществляет сбор, обработку и анализ информации о состоянии развития и о результатах теоретических и экспериментальных исследований РКТ ОПК-3.3. Внедряет современные научные достижения на всех этапах разработки, проектирования, конструирования и производства изделий РКТ	Знать: - Основы РКТ и проектирования сложных систем - Основы научной организации труда - Технические регламенты, межгосударственные, национальные стандарты и стандарты организации, а также нормативные и методические документы в сфере создания изделий РКТ - Теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности. Уметь: - Получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания - Анализировать состояние и перспективы развития как РКТ в целом, так и ее отдельных направлений - Анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, находить элементы новизны в разработке - Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты Владеть навыками: - Анализа отечественного и зарубежного опыта разработки изделий РКТ - Разработки рекомендаций и заключений по использованию результатов теоретических и экспериментальных исследований	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
10	ОПК-4. Способен принимать технические решения на основе	ОПК-4.1. Осуществляет технико-экономическое обоснование разрабатываемых проектов в области	Знать: - Экономические нормативы, необходимые для принятия технических решений в области профессиональной деятельности; - Основные концепции инновационного	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

	экономических нормативов;	профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Обосновывает сформированные проектные предложения с учетом их технико-экономической эффективности и программ стратегического развития предприятий и регионов. ОПК-4.3. Формулирует основные концепции менеджмента и стратегий развития современного предприятия.	менеджмента (цели, задачи, инструменты); Уметь: 1. принимать технические решения на основе экономических нормативов. Владеть: 1. навыками применения технических решений на основе экономических нормативов	
11	ОПК-5. Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших;	ОПК-5.1. Разрабатывает основные этапы проектирования, конструирования, производства, испытаний и технологии изготовления РКТ ОПК-5.2. Обеспечивает методологическое обоснование, планирование и координацию работ при создании новых образцов РКТ ОПК-5.3. Выполняет поэтапный контроль за производством элементов РКТ	Знать: – специфику проведения НИОКР по закреплённой тематике – руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ – основы проектирования, конструирования, производства, испытаний и технологии изготовления РКТ – основы САПР РКТ Уметь: производить анализ и поиск документации использовать в работе современные информационно-коммуникационные системы оказывать методическую помощь в вопросах подготовки и организации производства РКТ разрабатывать планы работ и координировать их выполнение Владеть: - навыками разработки и согласования решений по организационным и техническим вопросам изготовления РКТ, в том числе с подразделениями организации и смежными организациями - навыками проведения авторского надзора и контроля выполнения требований, установленных в конструкторской документации, при изготовлении и испытании систем, агрегатов, составных частей и изделий РКТ	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
12	ОПК-6. Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники.	ОПК-6.1. Использует современные программные средства для анализа, обработки, хранения и представления информации. ОПК-6.2. Осуществляет выбор и анализ лучших отечественных и зарубежных элементов РКТ. ОПК-6.3. Дает рекомендации по адаптации современных достижений в проектировании новых изделий РКТ.	Знать: - прикладные компьютерные программы. - современные средства автоматизации проектирования. - руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ - системы и методы проектирования РКТ Уметь: 3. читать проектную и конструкторскую документацию 4. получать и обрабатывать информацию из различных источников, анализировать ее, выделять главное и создавать на ее основе новые знания 5. производить сбор, систематизацию и анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ Владеть: – информацией об исследованиях отечественного и зарубежного опыта разработки РКТ – данными об образцах разрабатываемой РКТ в сравнении с отечественными и зарубежными аналогами – обзором рекомендаций по созданию конкурентных изделий РКТ	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

13	ПК-1. Проведение расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла	Проводит расчеты на прочность и жесткость изделий РКТ и на основе анализа результатов вносит конструктивные изменения	Знать: - Современные методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций, включая метод конечных элементов - Основные разделы математики, механики деформируемых тел, теории колебаний - Руководящие, методические и нормативные документы - Трудовое законодательство Российской Федерации и требования охраны труда Уметь: 5. Применять специальные методики расчета конструкций на прочность, устойчивость и жесткость 6. Применять современные САПР 7. Читать проектную и конструкторскую документацию Владеть навыками: 5. Проработки исходных данных, технических заданий и нормативной документации по прочности 6. Проведения расчетов на прочность и жесткость узлов и отсеков конструкции изделий РКТ на стадии эскизного проектирования и выпуска рабочей конструкторской документации 7. Анализа результатов расчетов и выдача рекомендаций по доработке конструкции изделий РКТ	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-2. Проведение НИР по отработке динамики и прочности изделий РКТ	Планирует и организует НИР по разработке перспективных образцов РКТ	Знать: 1. Современные методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций, включая метод конечных элементов 2. Основные разделы математики, механики деформируемых тел, теории колебаний, современные методы статических и динамических испытаний 3. Руководящие, методические и нормативные документы 4. Основы организации производства, труда и управления Уметь: 1. Применять современные САПР, в том числе: - пакеты прикладных программ конечно-элементного анализа; - пакеты программ для создания электронных геометрических моделей; - пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных 2. Читать проектную и конструкторскую документацию 3. Производить анализ и поиск документации 4. Вести деловые переговоры Владеть навыками: 1. Исследования отечественного и зарубежного опыта отработки динамики и прочности изделий РКТ 2. Анализа образцов разрабатываемой ракетно-космической техники, сравнение с зарубежными и отечественными аналогами с целью создания перспективных конкурентоспособных РН и космических аппаратов (КА) 3. Планирования и организации НИР по разработке методик динамической и прочностной отработки изделий РКТ 4. Разработки технических заданий на НИР в области динамической и прочностной отработки изделий РКТ 5. Составления технико-экономического обоснования НИР	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

			6. Контроля выполнения этапов НИР 7. Согласования научно-технических отчетов по НИР	
15	ПК-15. Готовность к разработке техдокументации по сборке и испытанию РКТ, к обеспечению, освоению, организации и реализации мероприятий по технологическому сопровождению серийного производства РКТ (С/01.7)	Проверяет и согласовывает технологические процессы на сборку и испытания изделий.	Знать: 1. Технологию сборки, испытаний изделий и агрегатов 2. Основы организации производства, труда и управления персоналом 3. Современный инструмент и оборудование, применяемые в производстве изделий РКТ Уметь: – Применять современные технологии управления персоналом – Осуществлять контроль выполнения задания технологами подразделений Владеть навыками: – Проверки и согласования технологических процессов на сборку и испытания изделий – Проверки и согласования технологических процессов на сборку агрегатов, монтаж и испытания систем	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
16	ПК-16. Готовность к разработке циклограмм на сборку и испытания новых изделий	Создает маршрут сборки и испытания агрегата, изделия; определяет цикл каждого этапа сборки и испытаний	Знать: – Руководящие, нормативные и методические документы по организации нормирования труда – КД на агрегаты, изделия Уметь: 5. Работать со специальными программами. 6. Рассчитывать циклы каждого этапа сборки и испытаний Владеть навыками: 1. Создания маршрута сборки и испытания агрегата, изделия 2. Определения трудоемкости каждого этапа сборки и испытаний 3. Определения количества исполнителей на каждом этапе сборки изделия РКТ	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
17	ПК-17. Готовность к проведению типовых расчетов на этапе предварительного проектирования и поверочных расчетов элементов конструкции РКТ	ПК-5.1. Выбирает системы и методы проектирования РКТ, применяет современные методы проведения технических расчетов при конструировании, задействует адекватные прикладные компьютерные программы. ПК-5.2. Применяет специальные методики расчетов характеристик и параметров, используя средства вычислительной техники. ПК-5.3. Выполняет аэродинамические, гидравлические, тепловые и прочностные расчеты элементов конструкции РКТ	Знать: 5. Прикладные компьютерные программы 6. Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ 7. Системы и методы проектирования РКТ 8. Методы проведения технических расчетов при конструировании Уметь: 5. Читать проектную и конструкторскую документацию 6. Применять методы и средства вычислительной техники 7. Применять специальные методики расчетов характеристик и параметров Владеть навыками: 5. Проведения модельных (оценочных) аэродинамических, гидравлических, тепловых расчетов, расчетов нагружения, прочности и жесткости элементов конструкции РКТ 6. Определения инерционных характеристик РКТ	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы

18	ПК- 8. Готовность к разработке отчетов по НИОКР в области РКТ	ПК-6.1. Выбирает методы проектирования и конструирования РКТ, назначает современные средства автоматизации проектирования с использованием прикладных компьютерных программ. ПК-6.2. Производит анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ с применением специальных методик технических расчетов ПК-6.3. Прорабатывает материалы для составления научно-технических отчетов по выполненным НИОКР по ракетно-космической тематике	Знать: 1. Прикладные компьютерные программы 2. Современные САПР 3. Руководящие, методические и нормативные документы в области РКТ 4. Системы и методы проектирования и конструирования РКТ 5. Порядок и методы проведения патентных исследований 6. Методы проведения технических расчетов при конструировании Уметь: 1. Читать проектную и конструкторскую документацию 2. Применять методы и средства вычислительной техники 3. Применять специальные методики технических расчетов 4. Производить анализ лучших отечественных и зарубежных образцов РКТ. Владеть навыками: • Организации и проведения патентных исследований по проводимым НИОКР • Согласования материалов научно-технических отчетов с исполнителями научных исследований в области РКТ • Подготовки презентаций по результатам НИОКР	Государственный экзамен, защита выпускной квалификационной работы
----	---	---	---	---

6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1. Государственный экзамен

Критерии и показатели оценки результатов государственного экзамена членами ГЭК представлены в таблице 2.

Таблица 2

Критерии и показатели оценки результатов государственного экзамена

№	Критерии оценки результатов экзамена	Количество баллов
1	Полнота и правильность ответа по программному материалу, свидетельствующие об уровне освоения знаний	От 0 до 50
2	Способность к решению практических задач, проблемных вопросов, рассмотрению конкретных ситуаций, свидетельствующих об уровне сформированных умений и навыков	От 0 до 30
3	Проработка основной и дополнительной литературы	От 0 до 5
4	Работа с основными нормативными документами в сфере профессиональной деятельности	От 0 до 5
5	Уровень общей культуры, навыков аргументации, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала, умения вести дискуссию	От 0 до 10
	ИТОГО:	100

Шкала перевода баллов в экзаменационную оценку соответствующую уровню сформированности компетенций выпускника приведена в таблице 3.

Таблица 3

Шкала перевода баллов в экзаменационную оценку соответствующую уровню сформированности компетенций

Количество баллов	Оценка	Уровень сформированности компетенций по Блоку БЗ.ГИА1
От 91 до 100	«5» отлично	высокий
От 74 до 90	«4» хорошо	выше среднего
От 61 до 73	«3» удовлетворительно	средний
От 0 до 60	«2» неудовлетворительно	низкий

3.2. Выпускная квалификационная работа

Критерии и показатели оценки результатов защиты ВКР членами ГЭК представлены в таблице 4.

Таблица 4

Критерии и показатели оценки результатов защиты ВКР

№	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Количество баллов
1.	Актуальность, теоретическая, практическая значимость темы исследования	От 0 до 5
2.	Соответствие содержания работы заданию	От 0 до 5
3.	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала	От 0 до 10
4.	Четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования	От 0 до 10
5.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов	От 0 до 10
6.	Оригинальность и новизна полученных результатов научных, конструкторских и технологических решений	От 0 до 15
7.	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий	От 0 до 5
8.	Обоснованность и четкость сформулированных выводов и обобщений	От 0 до 10
9.	Качество оформления пояснительной записки, ее соответствие требованиям нормативных документов	От 0 до 5
10.	Объем и качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации	От 0 до 5
11.	Качество доклада	От 0 до 10
12.	Уровень ответов на вопросы	От 0 до 10

	ИТОГО:	100
--	--------	-----

Таблица 5

Шкала перевода баллов в оценку за защиту ВКР соответствующую уровню сформированности компетенций

Количество баллов	Оценка	Уровень сформированности компетенций по Блоку БЗ.ГИА2
От 91 до 100	«5» отлично	высокий
От 74 до 90	«4» хорошо	выше среднего
От 61 до 73	«3» удовлетворительно	средний
От 0 до 60	«2» неудовлетворительно	низкий

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1. Государственный экзамен

В процессе подготовки к государственному экзамену обучающимся рекомендуется ознакомиться с типовыми контрольными заданиями и изучить рекомендованную литературу.

Перечень типовых вопросов и практических заданий:

- 1) Роль 3D – моделирования в технологической подготовке производства.
- 2) Методы подготовки поверхности при нанесении покрытий.
- 3) Технологический процесс намотки изделий из ПКМ. Схемы намотки.
- 4) Учет граничных условий при вычислении напряжений в стержнях и реакции опор.
- 5) Многокритериальные методы принятия решений.
- 6) Сравнительный анализ конструктивно-силовых схем головных частей.
- 7) Оценка коррозионной стойкости (методы испытаний, оценка результатов).
- 8) Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделий.
- 9) Механические испытания композиционных материалов на растяжение.
- 10) Ферменная конструкция: назначение, формирование глобальной матрицы жесткости для прочностных расчетов.
- 11) Достоинства и недостатки схем газодинамического управления направлением вектора тяги.
- 12) Когнитивные факторы процесса принятия решения.

- 13) Обработка результатов технологического процесса электрохимического процесса методом наименьших квадратов.
- 14) Основные классификационные признаки и классификация баллистических ракет и ракет-носителей.
- 15) Типы сборки изделий из полимерных композиционных материалов.
- 16) Статический расчет пластин с помощью метода Ритца.
- 17) Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
Функции-процедуры вычислительного пакета MathCAD, реализующие нахождение решения СЛАУ.
- 18) Этапы жизненного цикла изделий: проектирование продукта.
- 19) Технологические операции подготовки компонентов полимерных композиционных материалов к формованию. Технологические операции совмещения компонентов при изготовлении препрегов. Методы сушки и нагрева полуфабрикатов КМ.
- 20) Математическое моделирование обтекания тел газовым потоком:
интерполяционный многочлен (ИМ) в форме Лагранжа и в форме Ньютона.
Оценка остаточного члена ИМ.
- 21) Особенности порошкового способа напыления плазменных покрытий.
- 22) Этапы жизненного цикла изделий: монтаж и наладка.
- 23) Траектория движения баллистической ракеты и задачи системы управления на характерных участках траектории.
- 24) Планирование экспериментов. Виды планов. Центральный план.
- 25) Вариационная постановка задач строительной механики.
- 26) Пневмо-гидрокомпрессионные методы формования: выбор метода формования из условий нагруженности деталей, температурный режим формования.
- 27) Математическое моделирование обтекания тел газовым потоком: проведение “подходящего” аппроксимационного многочлена МНК при «одномерной аппроксимации».
- 28) Влияние распределение масс по ступеням на стартовую массу многоступенчатых ракет.
- 29) Статистические характеристики случайной величины. Коэффициент Стьюдента.
- 30) Дефекты поверхности и их роль в формировании покрытий.
- 31) Математическое моделирование обтекания тел газовым потоком: построение аппроксимационной зависимости с одной переменной.

- 32) Основные параметры электрохимического процесса.
- 33) Расчет ферм с помощью метода конечных элементов: матрица жесткости стержня.
- 34) Системы наддува топливных баков и их сравнительный анализ.
- 35) Этапы проектирования ракет.
- 36) Технологический процесс изготовления КМ методом контактного формования. Ручная выкладка.
- 37) Этапы жизненного цикла изделий: эксплуатация по назначению.
- 38) Системы координат, используемые при описании движения баллистической ракеты.
- 39) Методы вариационного исчисления: сплайн – «квадратура».
- 40) Сборка изделий из полимерных композиционных материалов по координатно-фиксирующим отверстиям. Сборка с базой на каркас.
- 41) Параметры, характеризующие внешние условия напыления.
- 42) Этапы реализации метода конечных элементов.
- 43) Методы вариационного исчисления: расчет коэффициентов аппроксимации зависимости с несколькими переменными.
- 44) Классификация покрытий и методы их получения.
- 45) Жизненный цикл изделий ракетной техники.
- 46) Изготовление конструкций плетением. Заполнители на основе регулярных складчатых структур.
- 47) Расчет собственных колебаний балок с помощью метода Ритца.
- 48) Математическое моделирование обтекания тел газовым потоком: искусственное введение времени в стационарный процесс (принцип установления).
- 49) Построение регрессионной зависимости влияния параметров технологического процесса на свойства электрохимического покрытия.
- 50) Основное весовое уравнение, его компоненты и их влияние на стартовый вес ракеты.
- 51) Этапы жизненного цикла изделий: производство и обслуживание.
- 52) Процессы получения МКМ и изделий из них. Общая характеристика МКМ. Классификация способов и основные стадии получения МКМ.
- 53) Расчет балок на устойчивость с помощью метода Ритца.

- 54) Основные конструктивно-компоновочные схемы ракет, сравнительный анализ.
- 55) Виды распределений плотности вероятности случайной величины. Области применения распределения вероятности.
- 56) Получение композиционных электролитических покрытий.
- 57) Роль 3D – моделирования в конструкторской подготовке производства.
- 58) Типы сборки изделий из полимерных композиционных материалов. Сборка по разметке. Сборка в приспособлениях. Сборка с базой на наружную поверхность обшивки. Сборка с базой на внутреннюю поверхность обшивки.
- 59) Основные конструктивно-компоновочные схемы ракет, сравнительный анализ.
- 60) Этапы реализации метода конечных элементов.
- 61) Интегральная вероятность и ее связь с плотностью распределения случайной величины.
- 62) Преимущества и недостатки детонационного газового напыления.
- 63) Основные характеристики ракетных топлив.
- 64) Процессы получения углерод-углеродных композитов. Углеродная матрица и способы ее получения.
- 65) Метод конечных элементов: матрица упругости, матрица деформации, матрица жесткости конечного элемента балки.
- 66) Применение основных газодинамических законов сохранения массы, импульсов и энергии в обеспечении производства ракетной техники.
- 67) Организация производства в едином информационном пространстве.
- 68) Контроль в процессе изготовления изделия из КМ: неразрушающий контроль готовых изделий и неразъемных изделий из ПКМ, акустический контроль.
- 69) Общий порядок и методика проектирования ракет.
- 70) Расчет балок с помощью МКЭ. Метод конечных элементов как частный случай метода Ритца.
- 71) Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: двухточечная краевая задача.
- 72) Выбор траектории ракет-носителей для различных орбит.
- 73) Управление работами на стадиях жизненного цикла изделия.
- 74) Процессы выполнения соединений типовых узлов из ПКМ. Клепка с раздачей ослабленного участка стержня. Установка заклепок с ограничительными элементами.

- 75) Метод конечных элементов: матрица преобразования координат из локальной системы в глобальную.
- 76) Вычислительные методы в кинематике и динамике газов: метод разложения в ряд Тейлора, методы Рунге-Кутты, контроль точности на шаге.
- 77) Основные проектные параметры ракет и их влияние на характеристики движения.
- 78) Методы подготовки поверхности при нанесении покрытий.
- 79) Жизненный цикл изделий ракетно-космической техники, их функциональное назначение и качество.
- 80) Основные элементы силового набора сухих отсеков.
- 81) Клеевые соединения деталей из ПКМ. Классификация клеев. Выбор клея.
- 82) Технологический процесс склеивания. Приемы повышения прочности клеевых соединений.
- 83) Расчет собственных колебаний пластин с помощью метода Ритца.
- 84) Задача Коши. Метод последовательных приближений Пикара и его реализация в среде MathCAD.
- 85) Сформулировать методику расчета на прочность и устойчивость топливных отсеков, перечислить основные расчетные случаи.
- 86) Построение глобальной матрицы жесткости конечно-элементной модели балки.
- 87) Различные формы записи уравнения неразрывности.
- 88) Механизмы отделения головных частей и разделения ступеней.
- 89) Основное назначение и области применения покрытий.
- 90) Поддержка интеграции с PDM – системами
- 91) Требования к конструкции топливных отсеков.

Основная литература:

- 1) Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учеб. пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 126 с. — Текст : электронный // Юрайт : электронная библиотечная система : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434020> (дата обращения: 13.12.2019).
- 2) Жибер, А.В. Уравнения математической физики. Нелинейные интегрируемые уравнения : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / А. В. Жибер, Р. Д. Муртазина, И. Т. Хабибуллин, А. Б. Шабат. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 375 с. — Текст : электронный // Юрайт : электронная библиотечная система : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437563> (дата обращения: 13.12.2019).
- 3) Куренков, В. И. Методы обеспечения надёжности и экспериментальная отработка

ракетно-космической техники : электрон. учеб. пособие / В. И. Куренков, В. А. Капитонов. – Самара : СГАУ, 2012. – 258 с. - Текст : электронный // Электронная библиотечная система Консорциума аэрокосмических вузов России : [сайт]. - URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Metody-obespecheniya-nadezhnosti-i-eksperimentalnaya-otrabotka-raketonokosmicheskoi-tehniki-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54121> (дата обращения: 01.12.2020).

- 4) Проектирование и конструирование в машиностроении. Ч. 2 : Моделирование и прогнозирование развития технических систем машиностроения : учебное пособие / В. П. Бахарев, А. П. Дубинин, А. Г. Схиртладзе ; ред. А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ. - 2016. - 204 с. - Текст : непосредственный.
- 5) Кишкин, А. А. Трехмерный температурный пограничный слой в теории конвективного теплообмена : монография / А. А. Кишкин, А. А. Зуев, А. В. Делков. - Красноярск : СибГАУ, 2016. - 308 с. – Текст : электронный // Научная библиотека СибГУ им. М.Ф. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/ydhRTw6tlkKwwZM> (дата обращения 30.11.2020) .
- 6) Нестеров, Владимир Анатольевич. Расчет балок и пластин методом Бубнова–Галеркина : учеб. пособие / В. А. Нестеров, С. В. Габидулин. - КрасФ. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/JaKvsRuIUK3hL0L> (дата обращения: 05.03.2020).
- 7) Нестеров, Владимир Анатольевич. Расчет ортотропных пластин : учеб. пособие / В. А. Нестеров. - Красноярск : СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2019. – Текст : электронный // Научная библиотека СибГУ им. М.Ф. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/6F8zulpwnHCmJxN> (дата обращения: 05.03.2020).
- 8) Сысоев, С.К. Технология наземной отработки космических аппаратов : учеб. пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев. – Красноярск : СибГАУ, 2014. – 224 с. – Текст : электронный // Научная библиотека СибГУ им. М.Ф. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/ZGNEQtrd1HgXDbb> (дата обращения: 18.11.2020).
- 9) Яцуненко, В.Г. Стендовые испытания жидкостных ракетных двигателей : учеб. пособие / В. Г. Яцуненко, В. П. Назаров, А. И. Коломенцев. – Красноярск : СибГАУ, 2016. – 248 с. – Текст : электронный // Научная библиотека СибГУ им. М.Ф. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/IFMMaEMs66G6hai> (дата обращения: 21.11.2019).
- 10) Куренков, В. И. Методы обеспечения надёжности и экспериментальная отработка ракетно-космической техники : электрон. учеб. пособие / В. И. Куренков, В. А. Капитонов. – Самара : СГАУ, 2012. – 258 с. - Текст : электронный // Электронная библиотечная система Консорциума аэрокосмических вузов России : [сайт]. - URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Metody-obespecheniya-nadezhnosti-i-eksperimentalnaya-otrabotka-raketonokosmicheskoi-tehniki-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54121?mode=full> (дата обращения: 18.11.2020).
- 11) Тестоедов, Н. А. Проектирование и конструирование баллистических ракет и ракет-носителей : учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений РФ, обучающихся по специальностям высш. образования 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов" и 24.05.02 "Проектирование авиационных и ракетных двигателей" / Н. А. Тестоедов, В. В. Кольга, Л. А. Семенова. – Красноярск : СибГАУ, 2014. – Текст : электронный //

Научная библиотека СибГУ им. М.Ф. Решетнева : сайт. - URL: <https://disk.sibsau.ru/index.php/s/df0eciQugoZ0LPP> (дата обращения: 27.11.2020).

Дополнительная литература:

- 1) Виноградов, Ю. И. Методы исследования концентрации напряжений в тонкостенных элементах конструкций аэрокосмических систем : учеб. пособие / Ю.И. Виноградов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронная библиотечная система : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52303> (дата обращения: 13.12.2019).
- 2) Сухинин, С. Н. Прикладные задачи устойчивости многослойных композитных оболочек : монография / С.Н.Сухинин - Москва : Физматлит, 2010. - 245 с. – Текст : электронный // Университетская библиотека online : электронная библиотечная система : [сайт]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68847> (дата обращения: 13.12.2019).
- 3) Котович, А. В. Решение задач теории упругости методом конечных элементов : учеб. пособие / А. В. Котович, И. В. Станкевич. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронная библиотечная система : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52244> (дата обращения: 19.11.2020).
- 4) Краев, М. В. Основы теории и расчета надежности ракетных двигателей : учебное пособие / М. В. Краев, В. П. Назаров, В. Г. Яцуненко. – Красноярск : СибГАУ, 2008. - 192 с.: ил. – Текст : непосредственный.
- 5) Безопасность и надежность технических систем : учеб. пос. / Л. И. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов и др. – Москва : Университетская книга. Логос, 2008. – 376 с. – Текст : непосредственный.
- 6) Нестеров, В. А. Метод Бубнова-Галеркина : лаб. практикум по курсу "Численные методы механики" / В. А. Нестеров. – Красноярск : СибГАУ, 2012. - 88 с. - Текст : непосредственный.
- 7) Нестеров, В. А. Применение метода конечных разностей для расчета балок и пластин: учебное пособие / В. А. Нестеров., А. В. Лопатин – Красноярск: СибГАУ, 2010. – 204 с. - Текст : непосредственный.
- 8) Нестеров, В. А. Расчет балок методом конечных разностей. Лабораторный практикум к курсу «Численные методы механики»/ В. А. Нестеров. – Красноярск: СибГАУ, 2012. – 84 с. - Текст : непосредственный.
- 9) Нестеров, В. А. Расчет пластин методом конечных разностей. Лабораторный практикум к курсу «Численные методы механики» / В. А. Нестеров. – Красноярск : СибГАУ, 2013. – 180 с. - Текст : непосредственный.
- 10) Маслов, Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учеб. пос. / Б. Г. Маслов. – Москва : Академия, 2008.– 272 с. – Текст : непосредственный.
- 11) Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов : учеб. пос. / В. Н. Рожков. – Москва : Машиностроение, 2007. – 416 с. – Текст : непосредственный.
- 12) Кольга, В.В. Проектирование ракет с ракетным двигателем на твердом топливе: учеб. пособие / В.В. Кольга; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. - Красноярск, 2004. - 172 с.: ил. – Текст : непосредственный.
- 13) Твердотельное моделирование в машиностроении [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Бабкина, Л. В. Шумкова. - Красноярск : СибГАУ, 2013. - 120 с.
- 14) Планирование эксперимента и обработка результатов / М.В. Лукьяненко, Н.П. Чурляева; Сиб. гос. Аэрокосмич. Ун-т. Красноярск, 2006. – 104с.
- 15) Батаев, А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение : учеб. пособие / А. А. Батаев, В. А. Батаев. – М. : Логос, 2006. – 397 с.

- 16) Баллистические ракеты и ракеты-носители: Пособие для студентов вузов / О.М. Алифанов, А.Н. Андреев, В.Н. Гуцин и др.; Под ред. О.М. Алифанова. - М.: Дрофа, 2009. - 512 с.
- 17) Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы): учеб. пособие для технических вузов / В.П. Мишин [и др.]; Под ред. А.М. Матвеевко и О.М. Алифанова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 375 с.: ил.
- 18) Ковшов, А.Н. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ /Ковшов, А. Н., Назаров, Ю. Ф., Ибрагимов, И. М., Никифоров, А. Д. Л.: Академия, 2007. 304с.
- 19) Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия /Е.И.Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. - Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО , 2010. - 188 с. – экз.
- 20) Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] / Алямовский, А. А.– СПб.: ДМК Пресс, 2010. – 784 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1318>
- 21) Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation [Электронный ресурс] / Алямовский, А. А.– СПб.: ДМК Пресс, 2010. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1319>
- 22) Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации [Электронный ресурс] / Алямовский, А. А.– СПб.: ДМК Пресс, 2015, - 562 с. ЭБС "Лань".– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69953#authors>

4.2. Выпускная квалификационная работа

Примерные темы магистерской диссертации

- 1) Проектирование нижнего днища транспортно-пускового контейнера межконтинентальной баллистической ракеты тяжелого класса.
- 2) Проектирование обечайки межконтинентальной баллистической ракеты с внешним ребристым подкреплением вафельного типа с использованием интерактивного САПР пакета Creo-Parametric.
- 3) Проектирование цилиндрической части транспортно-пускового контейнера межконтинентальной баллистической ракеты тяжелого класса.
- 4) Исследование свойств поверхности титановых сплавов, обработанных микродуговым оксидированием.
- 5) Разработка методик расчета размеростабильных конструкций антенн рефлекторов из полимерных композиционных материалов.
- 6) Проектирование космической платформы коммуникационного назначения массой 10000 кг для орбиты высотой 800 км.
- 7) Проектирование защитного покрытия для низкоорбитального космического аппарата
- 8) Изготовление днищ баков из композиционных материалов
- 9) Микродуговое оксидирование магниевых сплавов.

- 10) Исследование износостойкости МДО покрытий из алюминиевых сплавов.
- 11) Построение регрессионной модели параметров МДО.
- 12) Разработка математической модели статистических характеристик свойств электрохимического покрытия.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Требования к организации подготовки и порядку проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры всех форм обучения в СибГУ им. М.Ф. Решетнева установлены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников.

5.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен является междисциплинарным и проводится Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

- 1) Системы автоматизированного проектирования ракетно-космической техники (САПР РКТ)
- 2) Управление жизненным циклом изделий РКТ
- 3) Математическое моделирование в технике
- 4) Прочность ракетно-космических конструкций
- 5) Надежность изделий и систем РКТ
- 6) Оборудование и автоматизация процессов нанесения покрытий
- 7) Технологическая подготовка производства в ракетно-космической промышленности
- 8) Методы структурного анализа материалов и контроля качества изделий
- 9) Проектирование технологических процессов производства изделий из волокнистых и порошковых композитов
- 10) Конструкторско-технологическое проектирование изделий РКТ

Государственный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, утвержденным председателем ГЭК.

Экзаменационный билет включает в себя пять теоретических вопросов.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются на закрытом совещании ГЭК в соответствии с установленными критериями и показателями оценки экзамена. По итогам экзамена по шкале перевода баллов обучающемуся выставляется экзаменационная оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Результаты государственного экзамена фиксируются в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение первого этапа государственной итоговой аттестации и свидетельствуют об уровне сформированности компетенций выпускника, вынесенных в блок БЗ.ГИА1 учебного плана.

5.2. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (ВКР) демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Защита ВКР является вторым этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Оценка защиты ВКР обучающимися устанавливается на закрытом заседании ГЭК. В Оценочную ведомость ГЭК по результатам защиты ВКР вносятся оценки, рекомендуемые каждым из членов ГЭК. Окончательная оценка ВКР по итогам защиты обучающегося определяется большинством голосов членов ГЭК, с учетом оценок, рекомендованных научным руководителем ВКР и рецензентом.

При определении оценки члены ГЭК руководствуются установленными критериями оценки защиты ВКР. По итогам защиты ВКР обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Результаты защиты ВКР фиксируются в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации и свидетельствуют об уровне сформированности компетенций выпускника образовательной программы.