

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова
«29» июня 2017 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

направленность (профиль)

Инновационные технологии в науке и на производстве

квалификация магистр

Рязань 2017

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО, реализуемой в Рязанском государственном университете имени С.А. Есенина, требованиям ФГОС ВО.

Программа ГИА разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»; «Порядком проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ», утвержденным приказом РГУ имени С.А. Есенина от 07.04.2016 № 43-од, а также иными локальными нормативными актами РГУ имени С.А. Есенина.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

1.1. ГИА по направлению подготовки **16.04.01 Техническая физика** направленность (профиль) **Инновационные технологии в науке и на производстве** включает:

- государственный экзамен
- защиту выпускной квалификационной работы (магистерская диссертация).

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

1.2. Виды профессиональной деятельности выпускника и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Основной профессиональной образовательной программой предусматривается подготовка выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) научно-исследовательская
- б) проектно-конструкторская

1.2.2. Задачи профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;

формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;

построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;

выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;

оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;

осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов.

Проектно-конструкторская деятельность:

разработка функциональных и структурных схем физических и физико-технических комплексов и систем;

разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

проектирование и конструирование различных типов физико-технических систем, блоков и узлов, проведение проектных расчетов и технико-экономических обоснований;

разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов.

1.3. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

1.3.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1);

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2);

готовностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового

общения (ОК-3);

способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

1.3.2. Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры) (ОПК-1);

способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту (ОПК-5).

1.3.3. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, включая установленные университетом

научно-исследовательская деятельность

способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);

способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);

готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);

способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8);

проектно-конструкторская деятельность

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15);

готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **профессиональными вузовскими компетенциями (ПВК):**

способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, а также математические методы для реализации инновационных принципов при постановке задач по разработке, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПВК-1);

готовность разрабатывать и обосновывать планы и программы инновационной деятельности в научных и производственных коллективах (ПВК-2);

готовность осваивать и внедрять новую продукцию и технологии с учетом требований качества и конкурентоспособности, а также готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии на основе эффективной стратегии (ПВК-3);

способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПВК-4).

2. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части ОПОП программы магистратуры по направлению подготовки **16.04.01 Техническая физика** направленность (профиль) **Инновационные технологии в науке и на производстве**.

Трудоемкость блока «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с требованиями ФГОС ВО – 9 з.е.

В структуру блока «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (далее ГЭ).

3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Трудоемкость подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена (экзаменов) – 2 з.е.

3.1. В рамках подготовки к ГЭ и его сдачи проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций:

Таблица 1

Компетенции обучающихся, проверяемые в ходе проведения государственного междисциплинарного экзамена

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-2	способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
ПК-7	готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов
ПК-15	способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации
ПК-16	готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений
Профессиональные компетенции, регламентированные ОПОП ВО (ПКВ)	
ПКВ-2	готовность разрабатывать и обосновывать планы и программы инновационной деятельности в научных и производственных коллективах
ПКВ-3	готовность осваивать и внедрять новую продукцию и технологии с учетом требований качества и конкурентоспособности, а также готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии на основе эффективной стратегии

3.2. Вид ГЭ – междисциплинарный экзамен

Форма проведения ГЭ – *устная*.

Перечень разрешенных к использованию на ГЭ:

Перечень основных учебных дисциплин ОПОП ВО или их разделов, содержание и примерный перечень вопросов и заданий, выносимых для проверки на ГЭ:

Философские проблемы технической физики

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Методология научной деятельности. Научное исследование: его структура, этапы и организация	Метод и методология. Характеристики научной деятельности. Средства и методы научного исследования. Организация процесса проведения исследования: проектирование, технологическая фаза и рефлексивная фаза. Специфика организации коллективного научного исследования. Основные этапы исследования. Выбор темы исследования. Критерии актуальности, научной и практической значимости. Новизна исследования. Плагиат. Анализ научной и патентной литературы по проблеме. Фактический материал и его сбор для исследования. Эксперимент как часть научного исследования. Опытно-промышленные работы. Стадии крупных исследований. Критерии эффективности научных исследований. Изложение результатов исследования. Подготовка доклада, тезисов доклада, статьи, отчета, монографии, диссертации. Структура научно-исследовательской работы.
2	Организация работы в научном коллективе	Принципы управления научным коллективом. Сбалансированность рабочего места как основа эффективного управления научным коллективом. Определения основных принципов работы с людьми: принцип информированности о существовании проблемы, принцип превентивной оценки, принцип инициативы снизу, принцип тотальности, принцип перманентного информирования, принцип непрерывной деятельности, принцип индивидуальной компенсации, принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми. Качественная работа с документами, ускорение их составления и оформления как важный элемент совершенствования управления коллективом. Организация деловой переписки. Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности. Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненных. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Шульмин, В.А. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Шульмин ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 180 с. - Режим доступа: : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439335 (24.05.2016).	ЭБ	
2.	Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 3-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 78 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272 (24.05.2016)	ЭБ	

3.	Философия и методология науки [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Ч.С. Кирвеля. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 640 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144599 (02.05.2016).	ЭБ	
----	--	----	--

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Формы организации науки. Техника, ее назначение и связь с наукой и производством.
2.	Развитие науки в конце XX – начале XXI века. Новые формы организации науки. Роль науки в решении глобальных проблем современной организации.
3.	Средства и методы научного исследования. Организация процесса научного исследования.
4.	Основные этапы исследования. Критерии актуальности научной и практической значимости.
5.	Основные этапы постановки и проведения эксперимента. Моделирование, планирование, обработка результатов.

Автоматизированное конструкторское и технологическое проектирование

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Основы автоматизации производства.	<p>Автоматизация технологических процессов (ТП). Количественная и качественная оценка состояния автоматизации ТП.</p> <p>Виды автоматизации. Ступени внедрения автоматизации. Категории автоматизации.</p> <p>Производственный и технологический процессы. Техничко-организационные элементы производственного процесса. Повышение производительности производственного процесса.</p> <p>Основной показатель, характеризующий тип производства. Сравнительная характеристика различных типов производства.</p> <p>Типы и виды производства. Формы организации производства. Жесткие и гибкие формы организации производства.</p> <p>Виды технологических процессов. Общая классификация технологических процессов. Единичные, групповые и типовые ТП. Основные требования к разработке технологических процессов.</p> <p>Исходная информация для разработки технологических процессов. Этапы разработки технологических процессов. Применение технологических процессов.</p> <p>Основные задачи, решаемые на этапах разработки единичных, групповых и типовых технологических процессов.</p> <p>Проектирование технологических процессов в машиностроении. Выбор исходной заготовки и технологических баз. Формирование маршрута и разработка технологических операций. Нормирование ТП.</p> <p>Методы обработки поверхностей. Проектирование сборочных ТП.</p>

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Борисов, В. М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Борисов ; ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 137 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356 (дата обращения: 16.05.2017).	ЭБС	
2.	Кондратьева, Е.И. Технология и организация производства продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.И. Кондратьева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 168 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258342 (дата обращения: 16.05.2017)	ЭБС	
3.	Борисов, В. М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Борисов ; ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 137 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356 (дата обращения: 16.05.2017).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	Охарактеризуйте понятие автоматизации технологических процессов. Поясните количественные и качественные оценки состояния автоматизации.
2	Охарактеризуйте виды автоматизации. Раскройте этапы и ступени автоматизации. Охарактеризуйте категории автоматизации.
3	Охарактеризуйте этапы производственного процесса. Охарактеризуйте технико-организационные элементы производственного процесса
4	Охарактеризуйте пути повышения производительности производственного процесса. Охарактеризуйте известные типы производства.
5	Охарактеризуйте известные формы производства. Охарактеризуйте временную структуру организации производства.
6.	Охарактеризуйте пространственную структуру организации производства. Охарактеризуйте гибкие и жесткие формы организации производства.

Информационная поддержка управления документацией

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Организация документооборота на предприятии.	Понятие документооборота. Систематизация и обеспечение сохранности документов. Службы документационного обеспечения управления.
2	Введение в системы информационной поддержки управления документами и бизнес-процессами.	<p>Введение в электронный документооборот. Документ и электронный документ. Форматы электронных документов. Преимущества электронных документов.</p> <p>Понятие об электронном документообороте. Преимущества электронного документооборота.</p> <p>ЕСМ системы – систем управления корпоративным информационным ресурсом. Структура систем ЕСМ. Компоненты ЕСМ-решения. Предпосылки внедрения ЕСМ-систем. Подходы к внедрению СЭД (систем электронного документооборота) на предприятии.</p> <p>Расчет эффекта от внедрения ЕСМ-систем. Классы эффектов. Показатель ROI (Return on Investment) – финансовый коэффициент. Переход от бизнес-эффектов к количественным характеристикам.</p> <p>Спецификация MoReq (Model Requirements for the management of electronic records) - «Типовые требования управления электронными документами».</p> <p>EDMS и ERMS системы.</p>
3	Внедрение систем электронного документооборота (СЭД) в компаниях.	<p>Анализ преимуществ внедрения СЭД.</p> <p>Уровни развития организации, характеризующиеся разной степенью внедрения электронного документооборота.</p> <p>Модель внедрения СЭД. Использование СЭД в информационной системе предприятия. Модель продукта (решения). Модель команды. Модель процесса.</p> <p>Структурирование, представление и использование информации в ЕСМ системах. Классификация и категоризация данных в ЕСМ системах. Способы представления данных в ЕСМ системах.</p>
4	Бизнес-процессы.	<p>Общие сведения о бизнес-процессах. Концептуальная схема бизнес-процессов. Бизнес-процессы подразделения. Взаимодействие бизнес-процессов подразделения. Степень детализации описания бизнес-процессов. Сеть процессов предприятия.</p> <p>Правила выделения процессов в организации. Классификация процессов. Линейно-функциональная структура предприятия. Дивизионное построение организации. Матричная организация работы. Правила определения размера и числа процессов при описании.</p> <p>Пошаговое выделение процессов.</p>
5	Управление	Сегментирование деятельности организации на систему процессов.

бизнес-процессами	Управление бизнес-процессами (процессами). Принципы эффективного управления процессами. Показатели процесса, продукта и удовлетворенности клиента. Документирование процессов. Согласование входов и выходов процессов. Методики регламентации бизнес-процессов.
-------------------	---

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Конфиденциальное делопроизводство и защищенный электронный документооборот [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Фабричных, А. С. Дёмушкин, Т. В. Кондрашова, Н. Н. Куняев. - М. : Логос, 2011. - 452 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84996 (дата обращения: 15.05.2017).	ЭБС	
2.	Гринберг, А. С. Документационное обеспечение управления [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Гринберг, Н. Н. Горбачёв, О. А. Мухаметшина. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 391 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115031 (дата обращения: 15.05.2017).	ЭБС	
3.	Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко, В. Б. Моисеев ; ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Минобрнауки России. - Пенза : ПензГТУ, 2015. - 442 с. : - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131 (дата обращения: 15.05.2017).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	Охарактеризуйте документационное обеспечение управления (ДОУ) и функции структурных частей СДОУ
2	Раскройте содержание понятий «документ» и «электронный документ». Охарактеризуйте форматы электронных документов. Раскройте преимущества электронных документов.
3	Раскройте понятие об электронном документообороте. Охарактеризуйте ЕСМ системы. Охарактеризуйте компоненты ЕСМ-решения.
4	Раскройте предпосылки внедрения ЕСМ-систем. Поясните составляющие компонент ЕСМ-систем. Раскройте подходы, проблемы и методы предотвращения проблем при внедрении СЭД на предприятии
5	Охарактеризуйте модель внедрения СЭД.
6	Охарактеризуйте бизнес-процессы и концептуальную схему управления бизнес процессами.

Практикум по математическому моделированию в технической физике

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Введение в математическое моделирование физических процессов.	Понятие и виды моделирования. Определение и назначение моделирования. Структура и параметры объектов моделирования. Этапы построения математической модели. Постановка задач моделирования. Классификация математических моделей
2	Математические модели линейных физических процессов	Основные приемы и методы разработки математических моделей. Основные математические формулы, описывающие физические процессы в механике, термодинамике. Определение параметров элементов моделей с использованием численных методов.

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Электронный ресурс] / С. В. Поршнев. — СПб. : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/650 (дата обращения: 23.11.2016).	ЭБС	
2.	Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] / Е. В. Фирганг. — СПб. : Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/405 (дата обращения: 14.05.2017)	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	Содержание оценочного средства
1	Охарактеризуйте и изложите назначение математического моделирования физических процессов. Приведите примеры упрощения моделей физически процессов.
2	Изложите этапы построения математической модели. Продемонстрируйте пример моделирования систем на основе фундаментальных законов природы.
3	Изложите цели математического моделирования. Продемонстрируйте пример моделирования одной из задач динамики.
4	Охарактеризуйте объект моделирования. Выполните концептуальную постановку задачи. Продемонстрируйте пример моделирования задачи из раздела кинематики..

Компьютерное трехмерное (3D) проектирование

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Сквозная 3D технология как бизнес-решение современного производства	Исторические аспекты возникновения. Структура сквозной 3D технологии. Методология применения. Этапы внедрения. Перспективы развития.
2	Трехмерное моделирование в КОМПАС-ГРАФИК.	<p>Модель в КОМПАС 3D. Объекты модели. Компоненты модели. Режимы работы с моделью. Дерево модели. Иерархия объектов модели. Иерархические связи между объектами. Управление изображением модели. Отображение модели.</p> <p>Общие приемы работы в моделях. Выбор объектов. Выделение и указание объектов. Выбор объектов в окне. Фильтры объектов. Выбор скрытых, совпадающих или близко расположенных объектов. Выбор в Дереве построения. Управление параметрами операции.</p> <p>Работа с эскизом. Общие сведения об эскизе. Режим эскиза. Диагностика состояния эскиза. Использование эскиза в операциях. Выбор плоскости для построения эскиза. Эскиз из библиотеки. Ориентация плоскости эскиза и масштаб отображения эскиза.</p> <p>Создание эскиза. Порядок создания эскиза. Размещение эскиза. Использование объектов модели при построении эскиза. Привязка к объектам модели при работе в эскизе. Вспомогательная проекция объекта модели. Проецирование объектов модели в эскиз. Особенности использования в эскизе некоторых типов объектов.</p> <p>Общие сведения о телах. Начало построения модели. Операции «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием». Операции «Вращение» и «Вырезать вращением». Операции «Кинематическая» и «Вырезать кинематически». Операции «По сечениям» и «Вырезать по сечениям». Операции редактирования тел. Скругление и фаска. Круглое отверстие.</p>

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Конакова, И. П. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 91 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275737 (дата	ЭБС	

	обращения: 15.10.2016).		
2.	Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности [Электронный ресурс] : курс / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257 (дата обращения: 15.10.2016).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1	Охарактеризуйте концепцию сквозная 3D технология как бизнес-решения современного производства
2	Охарактеризуйте методологию применения, этапы внедрения, перспективы развития сквозной 3D технологии.
3	Охарактеризуйте создание эскиза в КОМПАС 3D, порядок создания эскиза, размещение эскиза. На примере поясните создание эскиза в КОМПАС 3D, порядок создания эскиза, размещение эскиза.
4	Охарактеризуйте операции «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием» в КОМПАС 3D. На примере поясните операции «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием» в КОМПАС 3D.
5	Охарактеризуйте операции «Вращение» и «Вырезать вращением». На примере поясните операции «Вращение» и «Вырезать вращением».
6	Охарактеризуйте операции «Кинематическая» и «Вырезать кинематически». На примере поясните операции «Кинематическая» и «Вырезать кинематически».
7	Охарактеризуйте операции «По сечениям» и «Вырезать по сечениям». На примере поясните операции «По сечениям» и «Вырезать по сечениям».
8	Охарактеризуйте добавление компонентов в сборку, задание положения компонентов в сборке. На примере поясните добавление компонентов в сборку, задание положения компонентов в сборке.
9	Охарактеризуйте сопряжение компонентов в сборке, операции в сборке. На примере поясните сопряжение компонентов в сборке, операции в сборке.

Управление качеством

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1	Стандарты ИСО серии 9000	Роль и развитие стандартов ISO серии 9000. Роль и развитие стандартов ISO серии 9000. Терминология стандартов ISO серии 9000. Принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000. Требования к системе менеджмента качества стандарта ISO 9001.
2	Концепция Всеобщего управления качеством (TQM - Total Quality Management)	Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. Различия основных принципов традиционной системы управления качеством и системы TQM. Важнейшие элементы TQM, обеспечивающие успех стратегии качества. Основные принципы реализации TQM. Ориентация организации на потребителя. Роль руководства. Вовлечение сотрудников. Процессный подход. Постоянное совершенствование. Участие в улучшении качества продукции всего персонала организации и поставщиков. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

3.	Создание, внедрение и совершенствование СМК согласно требованиям стандартов ISO серии 9000	Функции управления качеством. Порядок создания СМК. Задачи и методы реализации процессного подхода при создании СМК.
4.	Методы управления качеством	Структурирование функции качества (СФК). Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA)
5.	Инструменты управления качеством	Простые инструменты контроля качества Контрольный листок. Гистограмма. Диаграмма разброса. Расслоение, или стратификация, данных. Графики. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма (блок-схема) потока. Контрольные карты. Семь новых инструментов контроля качества. Диаграмма сродства (affinity diagram); Диаграмма (график) взаимосвязей (зависимостей) (interrelationship diagram); Древовидная (системная) диаграмма (дерево решений) (tree diagram); Матричная диаграмма или таблица качества (matrix diagram or quality table); Стрелочная диаграмма (arrow diagram); Диаграмма процесса осуществления программы (планирования осуществления процесса) (Process Decision Program Chart — PDPC); Матрица приоритетов (анализ матричных данных) (matrix data analysis).

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Беспалова, Г. Е. Управление качеством продукции [Электронный ресурс] : учебник. / Ш. Ш. Магомедов, Г. Е. Беспалова. — М. : Дашков и К, 2012. — 335 с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112236 (дата обращения: 10.05.2017).	ЭБС	
2.	Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход [Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата и магистратуры / С. Г. Васин. — М. : Юрайт, 2017. — 404 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/EBA4B09E-ECD7-4F2A-A6DD-AB1CA361B51B (дата обращения: 16.05.2017)	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Раскройте принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000.
2.	Поясните требования к системе менеджмента качества стандарта ISO 9001.
3.	Перечислите суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством (TQM).

4.	Раскройте сущность метода управления качеством структурирование функции качества (СФК).
5.	Раскройте сущность метода управления качеством анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA)
6.	Охарактеризуйте простые инструмент контроля качества
7.	Охарактеризуйте новые инструмент контроля качества

Современные проблемы технической физики

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1.	Основные проблемы нанотехнологий.	Основные принципы формирования наносистем. Общая классификация методов получения наноматериалов. Физические методы. Химические методы. Краткий обзор методов.
2.	Современное состояние микроэлектроники.	Микроэлектроника на современном этапе. Новые полупроводниковые материалы. Нитридные полупроводники. Применение нитридных полупроводников при создании светодиодов, лазеров, транзисторов. Ограничения кремниевой микроэлектроники. Развитие технологий литографии. Рентгенолитография. Электронная литография.
3.	Применение нанотехнологии в полупроводниковой электронике.	Особенности перехода к нанoeлектронике. Требования к технологиям нанoeлектроники. Развитие эпитаксии. Физические принципы эпитаксии наноразмерных структур. Области применения квантовых точек. Методы синтеза квантовых точек. Физико-химические принципы коллоидного метода синтеза квантовых точек. Приборы на основе квантовых точек: светоизлучающие диоды и лазеры, фотоприемники, одноэлектронный транзистор.
4.	Развитие методов исследования материалов, применяемых в микро- и нанoeлектронике.	Современные требования, предъявляемые к методам исследования наноструктурных материалов. Классификация методов. Сканирующая зондовая микроскопия. Электронная микроскопия. Современные достижения в растровой электронной микроскопии. Электронная Оже-спектроскопия. Метод вторично-ионной масс-спектроскопии. Оптические методы исследования. Ближнепольная оптическая микроскопия. Физические механизмы рассеяния света в наноструктурных материалах. Спектроскопия комбинационного рассеяния света и фотолюминесценция. Аналитическое оборудование. Связь с технологией.

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Владимиров, Г. Г. Физика поверхности твердых тел [Электронный ресурс] / Г. Г. Владимиров. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71707 (дата обращения: 14.11.2016).	ЭБС	
2.	Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2016. — 190 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814 (дата обращения: 11.05.2017)	ЭБС	
3	Трубочкина, Н. К. Нанозлектроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата: в 2 ч. Ч. 2 / Н. К. Трубочкина. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 250 с. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/035AAF79-5C5F-4AAF-B4FE-F71CB05A08C8 (дата обращения: 11.05.2017).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Классификация методов получения наноматериалов
2.	Особенности физических методов получения наноматериалов
3.	Особенности химических методов получения наноматериалов
4.	Критерии выбора метода синтеза наноматериалов.
5.	Современные тенденции развития микроэлектроники Основные этапы развития микроэлектроники

Технология подготовки производства

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1.	Технология автоматизации	<i>Производственный и технологический процесс.</i> Термины, определения, стандарты. ЕСКД, ЕСТД, ЕСТШ. Маршрутная карта. Карта технологического процесса. <i>Структурная основа машиностроительного завода.</i> Цех. Рабочее место. Техническая подготовка производства. Технологический процесс. Трудоемкость. Норма выработки. Единичное производство. Массовое производство. Серийное производство. Технологическая документация и техническое нормирование.

		<p><i>Технологичность конструкции</i> Критерии и показатели технологичности. Абсолютная трудоемкость. Материалоемкость. Унификация. Показатели обработки. Энергоемкость. Себестоимость. Отработка конструкции изделия на технологичность. Выбор метода получения исходных заготовок. Повышение точности. Экономия материалов. Безотходная технология. Снижение трудоемкости. Объемная штамповка. Литье. Ковка. Черновая и чистовая обработка. Точение цилиндрических поверхностей, фрезерование заготовок. Шлифование.</p> <p><i>Типовые и групповые технологические процессы.</i> Групповое производство. Сущность групповой обработки заготовок. Трудоемкость обработки отобранных заготовок. Групповые поточные линии. Условия организации групповой обработки. Высокопроизводительные групповые приспособления и групповая оснастка. Сокращение сроков технической подготовки производства и освоения новых производств. Массовое производство. Поточная организация производства. Производительность обработки заготовок на автоматических линиях. Технологические процессы массового производства.</p> <p><i>Технология сборочных процессов.</i> Технология сборки. Качество собираемого изделия. Погрешности и ошибки при сборке. Трудоемкость сборочных операций. Классификация видов сборки в единичном и массовом производстве. Слесарная сборка, монтаж, электромонтаж, сварка, пайка. Организационные формы сборки. Групповая. Поточная. Бригадный метод. Дифференциация процесса на узловую и общую сборку. Сокращение себестоимости сборки. Структура и содержание технологического процесса сборки. Технологичность сборки. Механизация сборочных работ.</p> <p><i>Организация производства.</i> Организационно-функциональная модель предприятия. Функциональная схема «Бережного производства» Исикавы</p>
--	--	---

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 635 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049 (26.04.2017).	ЭБС	

2.	Головицына, М.В. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства [Электронный ресурс]: методическое пособие / М.В. Головицына. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 185 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233771 (26.04.2017).	ЭБС	
3	Яськов, Е. Ф. Теория организации [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Ф. Яськов. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 271 с. –Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436866 (дата обращения: 09.04.2017).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Описать структуру производства машиностроительных предприятий. Описать условия и требования к единичному (мелкосерийному) производству.
2.	Описать условия и требования к серийному производству. Описать условия и требования к массовому производству
3.	Описать требования и характеристики технологичности продукции. Описать технологии, обеспечивающие материало- и ресурсосбережение.

Информационная поддержка жизненного цикла продукции

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	3	4
1.	Введение. Общие сведения и исторические аспекты CALS (ИПИ) – технологии.	Динамика развития информационных технологий. Понятие о жизненном цикле изделия. Исторические аспекты возникновения и развития CALS-технологий. CALS-технологии в России.
2.	Концепция, стратегия и технологии CALS.	Основные проблемы в сфере наукоемких промышленных технологий. Бизнес-процессы и реинжиниринг бизнес-процессов. Концепция CALS. Единое информационное пространство. Стратегия CALS. CALS-технологии как методы реализации стратегии CALS.
3.	Виртуальные предприятия.	Виртуальные предприятия – аспекты возникновения. Исходные ресурсы и конечные продукты виртуального предприятия. Преимущества и недостатки виртуальных предприятий. Факторы, мешающие широкому внедрению виртуальных сетевых организаций. Общая концепция виртуального предприятия. Структура виртуального предприятия. Этапы создания виртуального предприятия. Шансы и риски ведения бизнеса на принципах

	виртуального предприятия. Организационная схема виртуального предприятия. Система информационной поддержки виртуальных предприятий. Оценка эффективности виртуального предприятия.
--	--

Литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Количество экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1	2	5	6
1.	Губич, Л. В. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Л. В. Губич, Н. И. Петкевич ; под ред. О. Н. Пручковской. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 189 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142897 (дата обращения: 14.05.2017).	ЭБС	
2.	Палагин, Ю. И. Логистика — планирование и управление материальными потоками [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Палагин. - СПб. : Политехника, 2012. - 290 с. - с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129558 (дата обращения: 14.05.2017).	ЭБС	

Вопросы к экзамену

№	*Содержание оценочного средства
1.	Раскройте понятие жизненного цикла продукции. Охарактеризуйте исторические аспекты возникновения и развития CALS-технологий.
2.	Раскройте содержание концепции CALS и единого информационного пространства. Охарактеризуйте стратегию CALS и методы ее реализации.
3.	Раскройте сущность понятия виртуальное предприятие: преимущества и недостатки
4.	Охарактеризуйте основные принципы информационной безопасности на современном предприятии
5.	Охарактеризуйте анализ путей совершенствования организации производства в современных условиях развития информационных ресурсов.

Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен проводится в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета.

За отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а

составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Это означает, что студент вправе выбирать любую точку зрения по дискуссионной проблеме, но с условием достаточной аргументации своей позиции. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на междисциплинарном государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Студент должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые могут задать члены государственной экзаменационной комиссии.

Таким образом, в ответе на вопросы междисциплинарного экзамена студент должен:

показать знание методов и приемов творчества, применяемые в научных исследованиях, принципов организации научных исследований, структуры научного исследования; возможностей современных информационных технологий в области автоматизации производственных процессов; Модель внедрения систем электронного документооборота (СЭД), использование СЭД в информационной системе предприятия; принципов, приемов оптимизации и алгоритмы разработки и модификации математических моделей; современные средства автоматизации в области проектирования; принципов менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000; основные задачи, направления и тенденции развития технической физики; особенности организации производственного процесса; базовые CALS технологии и принципов организации виртуальных предприятий;

продемонстрировать умение планировать научное исследование, обосновывать составленный план исследования; использование средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства; Анализировать бизнес-процессы организации; применять методы моделирования к изучению технологических процессов формирования конструкционных материалов; использовать средства автоматизированного проектирования; использовать методы и инструменты управления качеством; корректно обосновать выбор методов решения экспериментальных и теоретических задач технической физики и

интерпретации их результатов; использовать средства автоматизации при решении производственных задач; собирать, обрабатывать и интерпретировать необходимые данные для обеспечения информационной безопасности в CALS-системах и анализа использования информационных ресурсов в производственных системах;

продемонстрировать владение навыками организации и планирования научно-исследовательских работ; навыками нахождения компромиссных решений в области автоматизированного конструкторского и технологического проектирования; приемами оценки технической и технологической сущности проблемы в области информационной поддержки управления документацией; приемами численных методов при решении задач параметрической идентификации математических моделей технологических процессов; навыками использования средств автоматизированного проектирования; навыками использования положения концепции Всеобщего управления качеством (TQM); навыками применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений в различных областях технической физики; навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ; навыками разработки рекомендаций по использованию базовых CALS технологий.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной экзаменационной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы либо конкретизировать мысли студента, либо чтобы студент подкрепил те или иные теоретические положения практикой сервисной деятельности, либо привлек знания смежных учебных дисциплин. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

3.3. Порядок проведения ГЭ.

ГЭ проводится до защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Перед экзаменом проводятся консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу ГЭ – предэкзаменационная консультация.

ГЭ проводится на открытом заседании ГЭК.

При проведении устного экзамена выпускнику предоставляется один час для подготовки ответа. На вопросы билета экзаменуемый отвечает публично. Члены ГЭК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний студентов по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы билета не должна превышать 30 минут.

3.4. Критерии оценки знаний на государственном экзамене.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Оценки выставляются членами ГЭК коллегиально на закрытом заседании и объявляются выпускникам после подписания соответствующего протокола заседания комиссии:

— в день проведения государственного экзамена (для устной формы проведения экзамена);

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Трудоемкость подготовки к процедуре защиты и процедура защиты ВКР – 7 з.е.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности:

- а) научно-исследовательская
- б) проектно-конструкторская

Защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) проводится не ранее, чем через 7 дней после государственного экзамена.

4.1. По итогам защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) проверяется уровень сформированности у

выпускника следующих компетенций:

Таблица 2

Компетенции обучающихся, проверяемые при подготовке и защите выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-1	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-2	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
ОК-4	способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности
ОК-5	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-6	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры)
ОПК-2	способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук
ОПК-3	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
ПК-6	способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
ПК-7	готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по

	использованию полученных результатов
ПК-8	способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
ПК-15	способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации
ПК-16	готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений
<i>Профессиональные, регламентированные ОПОП ВО</i>	
ПВК-1	способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, а также математические методы для реализации инновационных принципов при постановке задач по разработке, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПВК-1)
ПВК-2	готовность разрабатывать и обосновывать планы и программы инновационной деятельности в научных и производственных коллективах
ПВК3	готовность осваивать и внедрять новую продукцию и технологии с учетом требований качества и конкурентоспособности, а также готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии на основе эффективной стратегии
ПВК-4	способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований

4.2. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

4.3. Структура выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), требования к ее оформлению, порядок выполнения и представления на государственную аттестационную, а также порядок защиты ВКР определяются локальными актами университета.

4.4. Примерная тематика выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций):

1. Система совершенствования обработки клиентских заявок
2. Совершенствование системы менеджмента качества при производстве блока индикации бортовой системы контроля
1. Использование проектного менеджмента при решении технических задач
2. Виртуальное моделирование процессов осаждения тонкопленочных покрытий
3. Компьютерное моделирование электростатических полей
4. Разработка концептуальной основы экспертной системы «Композиционные материалы»
5. Техническое зрение и 3D проектирование
6. Технология 3D реверсивного (обратного) инжиниринга сложных

- поверхностей металлокерамических вакуумных (КДВ) и газоразрядных приборов
7. Исследование возможностей автоматизации проектирования технологических процессов
 8. Совершенствование процесса закупок технологического оборудования
 9. Управление качеством процесса разработки конструкторской документации (на примере устройства КВТР-10).
 10. Совершенствование сборочных работ при сборке устройства усиления сигнала (на примере устройства ВУФУС)
 11. Конечно-элементное моделирование и исследование пространственного напряженно-деформированного состояния блока диагностики.
 12. Задачи механики слоистых композитов.
 13. Изучение критериев разрушения анизотропных слоистых структур.
 14. Разработка методики использования и оптимизации в проектировании и расчетах на прочность конструкций.
 15. Математическое моделирование процесса формирования
 16. Технологическое оборудование как фактор риска: выявление и методы управления.
 17. Математическое моделирование процессов в плазме
 18. Метод Монте-Карло и его использование для моделирования взаимодействия излучения с твердым телом.
 19. решения эллиптических уравнений для задач о распределении электрического потенциала.
 20. Решение параболических уравнений при моделировании тепловых процессов в твердом теле
 21. Математическое моделирование технических систем на основе системного подхода.
 22. Математическое моделирование технических систем на основе принципа подобия
 23. Совершенствование процесса лазерной сварки

4.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы
(магистерской диссертации)

Таблица 3

Критерии оценивания результатов ВКР
(примерные, возможны модификации)

№	Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия
Раздел 1. Критерии оценивания выполнения ВКР		
1.	Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОПК-2 ОПК-4
2.	Логичность и структурированность текста работы логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.	ОК-2 ОК-5 ОК-6 ОПК-2
3.	Качество анализа и решения поставленных задач умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.	ОК-3,4,5,6 ОПК-1,2,4 ПК-1,2
4.	Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы;	ОК-3 ОПК-3,4,5 ПК-5,6,7,8
5.	Исследовательский характер ВКР самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.	ОК-3,6 ОПК-3,4,5 ПК-5,6,7,8,15,16 ПВК-1,2
6.	Практическая направленность ВКР связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты в профессиональной деятельности.	ОК-3,6 ОПК-3,4,5 ПК-5,6,7,8,15,16 ПВК-3,4
7.	Качество оформления работы Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста,	ОК-3,4,6 ПК-8

	заголовков, формул, таблиц, рисунков - и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)	
Раздел 2. Критерии оценивания защиты ВКР		
1.	Качество доклада по выполненному исследованию умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.	ОК-6 ОПК-2,4 ПК-8
2.	Полнота и точность ответов на вопросы Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.	ОК-6 ОПК-2,4 ПК-8
3.	Презентация работы Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты.	ПК-8

Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

Этап 1. Предварительное оценивание ВКР (магистерской диссертации).

Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе

- отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы;
- рецензии на ВКР (магистерскую диссертацию);
- справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований.

Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на критериях, указанных в разделе 1. таблицы 3, выставляет оценку:

- Оценка «отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью;
- Оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания;
- Оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью;
- «Оценка неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования:

— Магистерская диссертация – 70%

Этап 2. Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Общую оценку за выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию) выводят члены ГЭК на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 (критерии оценивания выполнения ВКР) и разделе 2 (критерии оценивания защиты ВКР) таблицы 3.

ГЭК выставляет единую оценку, согласованную всеми членами комиссии, по 4 уровням.

Критерии выставления оценок:

– Оценка **«отлично»** выставляется, если выпускник выполнил ВКР в соответствии со всеми требованиями; правильно сформулированы цели, задачи исследования; в тексте и докладе показаны глубокие и прочные знания по теме исследования; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; ВКР обладает научной новизной (для магистерской диссертации) и/или имеет практическое значение;

– Оценка **«хорошо»** выставляется, если выпускник обладает достаточно полным знанием материала по теме исследования; его ответ представляет грамотное изложение материала по существу избранной темы; отсутствуют существенные неточности в ответах на вопросы; правильно применены теоретические положения при анализе и интерпретации эмпирического материала; сделан логичный вывод; работа имеет практическое значение.

– Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если выпускник имеет общие знания основного материала ВКР без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; анализ эмпирического материала сводится к его описанию; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца.

– Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выпускник не раскрыл содержание заявленной темы ВКР; допустил существенные

ошибки в процессе изложения аналитической и эмпирической составляющих ВКР; не умеет выделить главное, интерпретировать полученные результаты и сделать вывод; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

Оценки по защите выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций) выставляются членами ГЭК на закрытом заседании и объявляются выпускникам в день защиты ВКР после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

5. КОМПЕТЕНЦИИ, ИТОГОВЫЙ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОТОРЫХ ОЦЕНИВАЕТСЯ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ *отсутствуют.*

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Выпускная квалификационная
работа допущена к защите
заведующий кафедрой

_____ Махмудов М.Н.
« ____ » _____ 2018 г.

Выпускная квалификационная работа
(магистерская диссертация)

(название темы ВКР без кавычек)

Уровень высшего образования *магистратура*

Направление подготовки **16.04.01 Техническая физика**

Направленность (профиль) **Инновационные технологии в науке и на производстве**

Выполнил обучающийся гр. (*№ группы*) _____ (*Фамилия, Имя, Отчество полностью*)

Научный руководитель _____ (*ученая степень, звание, ФИО*)

Рецензент: _____ (*ученая степень, звание, ФИО*)

Рязань, 2018