



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Механико-технологический факультет

(наименование факультета/института)

Триботехническое материаловедение и технологии материалов

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

по учебной работе и цифровизации

_____ **В.А. Шкаберин**

«___» _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ И СДАЧИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

22.06.01 Технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Материаловедение (машиностроение)

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Программа государственной итоговой аттестации. Программа подготовки к
сдаче и сдачи государственного экзамена

(наименование дисциплины)

22.06.01 Технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Материаловедение (машиностроение)

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Зав. каф. «ТМиТМ»,

д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.А. Памфилов

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Триботехническое материаловедение и технологии
материалов

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

от «22» марта 2022 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.А. Памфилов

(И.О. Фамилия)

© Памфилов Е.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

1. Цель государственной итоговой аттестации.

Определение соответствия результатов освоения аспирантами основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 22.06.01 «Технологии материалов» соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО.

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (блок 4) и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В структуру государственной итоговой аттестации входит:

- «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»;
- «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)».

Настоящей программой определяются структура, содержание, требования, формы контроля, критерии оценки, а также процедуры «Подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена».

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, - по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Объем и время проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе высшего образования (программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации).

Государственный экзамен проводится в восьмом семестре.

Трудоемкость подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена составляет 3 зачетные единицы.

4. Компетенции обучающегося, формируемые и контролируемые при проведении государственного экзамена.

Таблица 1

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
1	2	3
Универсальные компетенции		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски реализации этих вариантов; владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знать: методы научно-исследовательской деятельности; уметь: планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований; владеть: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; владеть: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

1	2	3
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; уметь: анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках; владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	знать: принципы морально-этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы; уметь: следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе; владеть: навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	знать: методы стимуляции процесса мышления, методы принятия решений, методы оптимизации; уметь: распознавать возможности улучшения параметров качества объекта исследования и прогнозировать результат этих улучшений; владеть: навыками распознавания возможностей совершенствования механизмов и машин на основе анализа их структурных, кинематических и силовых схем; методами оценки новых технических решений на основе многокритериального подхода;

1	2	3
ОПК-2	Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	знать: методы принятия решений; уметь: принимать рациональные решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами; владеть: навыками формулирования условий для решения нетиповых технических задач; навыками поиска методов решений нетиповых технических задач;
ОПК-3	Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	знать: основы построения научных гипотез; способы наглядного аргументированного публичного представления научных гипотез; уметь: аргументировано выстраивать доказательство выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; владеть: навыками формирования научных гипотез; способами аргументации выдвигаемых гипотез на основе проведенных экспериментальных исследований;
ОПК-4	Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	знать: методы прогнозирования возможных результатов научных исследований; правовые последствия, возникающие в случае неэффективного проведения научных исследований уметь: с высокой степенью точности прогнозировать возможные результаты исследований; владеть: методиками прогнозирования возможных технических параметров объектов исследования в их конечном состоянии;
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	знать: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований; уметь: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; владеть: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения;
ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	знать: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций. уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований; владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов;

1	2	3
ОПК-7	Способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	знать: терминологию в области проводимых научных исследований на русском и иностранном языках; уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов на русском языке;
ОПК-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	знать: основные требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов уметь: самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады владеть: навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи
ОПК-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	знать: основные требования, предъявляемые к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов уметь: самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов владеть: навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов
ОПК-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	знать: перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов уметь: самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов владеть: навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов
ОПК-11	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	знать: основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов уметь: самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов владеть: навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических

		процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов
1	2	3
ОПК-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	знать: основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий уметь: самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий владеть: навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий
ОПК-13	Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	знать: основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов уметь: применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов владеть: навыками и способностью самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов
ОПК-14	Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	знать: основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков уметь: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий владеть: навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков
ОПК-15	Организационно-управленческая способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	знать: основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов уметь: осуществлять разработку мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов владеть: навыками и способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов

1	2	3
ОПК-16	Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	знать: основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов уметь: организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и оборудования владеть: навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях
ОПК-17	Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	знать: основные принципы руководства работой коллектива исполнителей научной организации уметь: работать в коллективе и руководить им владеть: навыками самостоятельного планирования научных исследований
ОПК-18	Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	знать: основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий уметь: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов владеть: навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий
ОПК-19	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в высшем образовании; основные тенденции в современных образовательных технологиях уметь: осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала владеть: методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Владеть знаниями фазовых и структурных превращений в металлах и сплавах, происходящих при различных внешних воздействиях	знать: общие направления материаловедения, структуры металлов и сплавов; различные особенности внешних воздействий на материал; уметь: оценивать влияние внешних воздействий на состав, структуру, физико-механические свойства в металлах и сплавах; владеть: рационально выбирать структуру материала в зависимости от внешних воздействий на детали узлы в машиностроении прогнозировать направления развития в области совершенствования машиностроения;

1	2	3
ПК-2	Уметь разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологические процессы упрочняющих обработок	знать: особенности существующих упрочняющих технологических процессов; влияние технологии упрочнения на различные свойства материалов; уметь: разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологии упрочнения; владеть: навыками совершенствования методов исследования и контроля структуры, физико-механических свойств материалов
ПК-3	Уметь выбирать методы исследования и проводить испытания для оценки различных свойств машиностроительных материалов	знать: различные методы исследования свойств материалов; испытания для оценки свойств; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований; уметь: рационально выбирать методы исследования и испытания; в совершенстве создавать модели рабочих процессов и явлений, существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; владеть: навыками моделирования и методами испытаний различных материалов; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;
ПК-4	Способность анализировать результаты моделирования технологических процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в машиностроительном производстве	знать: особенности анализа результатов различных технологических процессов построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; уметь: выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований; обрабатывать результаты моделирования владеть: навыками моделирования технологических процессов; оценивать пределы их применения; навыками прогноза моделирования технологических процессов и применения в машиностроительном производстве; навыками создания вспомогательного и результирующего программного обеспечения при проведении научных исследований;
ПК-5	Уметь выбирать рациональные варианты технологии получения машиностроительных материалов с заданными свойствами	знать: особенности формирования различных свойств материалов; различные технологии получения и создания материалов; уметь: совершенствовать существующие технологии получения материалов с заданными свойствами владеть: навыками выбора рациональной технологии получения материалов в машиностроении с заданными свойствами, как существующих, так и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;

1	2	3
ПК-6	Способность осуществлять педагогическую деятельность, в том числе при подготовке специалистов в области материаловедения в машиностроении	знать: основные формы и методы обучения студентов технических специальностей в области машиностроения, области их рационального применения; уметь: учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества технического образования в области машиностроения; владеть: формами и методами обучения студентов технических специальностей в области машиностроения;

5. Структура и содержание подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена.

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки», утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ №227 от 18.03.2016, Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре БГТУ.

Государственный экзамен проводится в письменной форме. Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственных аттестационных испытаний запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления, к критериям его оценки, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственный экзамен проводится по утвержденной организацией программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Не позднее чем за 30 календарных дней до проведения первого государственного аттестационного испытания организация утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и

доводит расписание до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, - на следующий рабочий день после дня его проведения.

Кафедра «ТМиТМ» использует необходимые для организации образовательной деятельности средства (п.8) при проведении государственной итоговой аттестации обучающихся.

Структура и содержание подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды выполняемых работ, в т.ч. самостоятельная работа студентов	Трудоемкость в часах	Формы текущего контроля и аттестации
1	Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)	Контактная работа	2	-
2	Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 1 — ознакомление с вопросами к экзамену, подбор и анализ необходимых источников литературы)	Самостоятельная работа	66	-
3	Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)	Контактная работа	4	-
4	Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 2 (контрольный) — подготовка и проработка ответов к перечню вопросов к экзамену)	Самостоятельная работа (этап контроля)	34	-
5	Сдача государственного экзамена (непосредственная подготовка письменного ответа во время проведения экзамена)	Самостоятельная работа (этап контроля)	2	Экзамен
ИТОГО			108	

6. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену.

По планированию и организации времени

Подготовку к экзамену следует начинать с проработки программы экзамена, особое внимание уделяя целям итоговой аттестации, структуре и содержанию подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена. Успешное прохождение аттестационного испытания возможно только при активном участии обучающегося, путем регулярной, планомерной и повседневной работы.

Учебная работа обучающегося включает в себя ознакомление с вопросами к экзамену, подбор и анализ необходимых для подготовки ответов источников литературы, контактное взаимодействие с преподавателями на предэкзаменационных консультациях, подготовку и проработку ответов к перечню вопросов к экзамену, а также непосредственную подготовку письменного ответа во время проведения экзамена.

Во время контактных занятий необходимо внимательно слушать преподавателя, не отвлекаясь на посторонние предметы. Грамотное распределение учебного времени по всему периоду подготовки к экзамену является залогом успешного прохождения аттестационного испытания. Рекомендуемое распределение времени на выполнение каждого этапа подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена представлено в п. 5.

6.1 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

6.1.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:

Программа государственной итоговой аттестации (программа подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена) для направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов» профиль «Материаловедение (в машиностроении)» [электронный ресурс каф. МиМ]

6.1.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

Основная литература

1. Томкин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова; М-во образования и науки РФ, Сиб. федер. ун-т. – М. : ИНФРА- М; Красноярск : Изд-во Сиб. федер. ун-та, 2015. – 233 с.
2. Губарев В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Губарев В.В., Казанская О.В. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47691>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. — Электрон. текстовые дан-

- ные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 5. Григорьев Д.А. Педагогика высшего образования: теоретические и методические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Григорьев Д.А., Торгашев Г.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2014. — 188 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47250>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 6. Болонский процесс. Перспективы для России [Электронный ресурс] / С.А. Бушуев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Международная академия оценки и консалтинга, 2012. — 226 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51139>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 7. Образовательное законодательство России. Новая веха развития [Электронный ресурс]: монография/ Л.В. Андриченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Юриспруденция, Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, 2015. — 474 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48783>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 8. Коржуев А.В. Научное исследование по педагогике. Теория, методология, практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Коржуев А.В., Попков В.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, Трикста, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36427>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 9. Сафонова С.В. Педагогическая диагностика качества организации образовательного процесса в вузе [Электронный ресурс]: коллективная монография / Сафонова С.В., Письменский А.Г., Морозова Л.Б. — Электрон. текстовые данные. — М.: Современная гуманитарная академия, 2009. — 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16931>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 10. Громцев С.А. Педагогические проблемы системы подготовки специалистов с высшим образованием в Российской Федерации [Электронный ресурс]: монография / Громцев С.А., Пальчиков А.Н., Коновалов В.Б. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 65 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23078>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 11. Чучалин А.И. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чучалин А.И. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2014. — 232 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30671>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
 12. Бурлакова И.И. Качество образования и его оценка в системе высшего образования. Теория и методология [Электронный ресурс]: монография / Бурла-

- кова И.И. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский новый университет, 2013. — 112 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21282>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
13. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56171>
 14. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63212>
 15. Галимов, Э.Р. Материаловедение для транспортного машиностроения. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдуллин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30195>
 16. Технология конструкционных материалов: учеб. для вузов / под общ. ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 592 с. (50 экз)
 17. Афанасьев, А.А. Технология конструкционных материалов: учеб. для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 655 с. (14 экз)
 18. Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс]: Учебники / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/763>

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для вузов / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование). (10 экз)
2. Материаловедение: учеб. для вузов / под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - Изд. 6-е, стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 646 с. (9 экз)
3. Безъязычный, В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/78135>
4. Волков, Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 396 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75505>
5. Головин, Ю.И. Основы нанотехнологий. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 656 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5793>

7. Материально-техническое обеспечение подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Операционные системы и офисные пакеты (Linux, LibreOffice).

8. Фонд оценочных средств

8.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы экзамена)	Показатель освоения (коды)											
	УК-1			УК-2			УК-3			УК-4		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)										+	+	+
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 1 — ознакомление с вопросами к экзамену, подбор и анализ необходимых источников литературы)	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)										+	+	+
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 2 (контрольный) — подготовка и проработка ответов к перечню вопросов к экзамену)	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
Сдача государственного экзамена (непосредственная подготовка письменного ответа во время проведения экзамена)							+	+		+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы экзамена)	Показатель освоения (коды)														
	ОПК-9			ОПК-10			ОПК-11			ОПК-12			ОПК-13		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)										+	+	+	+	+	+
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 1 — ознакомление с вопросами к экзамену, подбор и анализ необходимых источников литературы)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)										+	+	+	+	+	+
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 2 (контрольный) — подготовка и проработка ответов к перечню вопросов к экзамену)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сдача государственного экзамена (непосредственная подготовка письменного ответа во время проведения экзамена)							+	+	+	+	+	+	+	+	+

[illegible]

Этапы формирования компетенций (разделы экзамена)	Показатель освоения (коды)																	
	ПК-1			ПК-2			ПК-3			ПК-4			ПК-5			ПК-6		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)													+	+	+			
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 1 — ознакомление с вопросами к экзамену, подбор и анализ необходимых источников литературы)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Предэкзаменационная консультация (в форме лекции)													+	+	+			
Подготовка к сдаче государственного экзамена (этап 2 (контрольный) — подготовка и проработка ответов к перечню вопросов к экзамену)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сдача государственного экзамена (непосредственная подготовка письменного ответа во время проведения экзамена)													+	+	+	+	+	+

8.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Оценочные средства итогового контроля
1	2	3	4
Универсальные компетенции			
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Р1-знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; Р2-умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски Р3-владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности	Вопросы к экзамену №2, 3
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Р1-знает: методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Р2-умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Р3-владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем.	Вопрос к экзамену № 18
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Р1-знает: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; Р2-умеет: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; Р3-владеет: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;	Вопросы к экзамену № 19, 20

1	2	3	4
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Р1-знает: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; Р2-умеет: анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках; Р3-владеет: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;	Вопрос к экзамену № 20
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Р1-знает: принципы морально-этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы; Р2-умеет: следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе; Р3-владеет: навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;	Вопрос к экзамену № 21
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Р1-знает: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач Р2-умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; Р3-владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;	Вопрос к экзамену № 21
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Р1-знает: методы стимуляции процесса мышления, методы принятия решений, методы оптимизации; Р2-умеет: распознавать возможности улучшения параметров качества объекта исследования и прогнозировать результат этих улучшений; владеть: навыками распознавания возможностей совершенствования механизмов и машин на основе анализа их структурных, кинематических и силовых схем; методами оценки новых технических решений на основе многокритериального подхода;	Вопросы к экзамену №1, 4, 16, 17

1	2	3	4
ОПК-2	Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Р1-знает: методы принятия решений; Р2-умеет: принимать рациональные решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами; Р3-владеет: навыками формулирования условий для решения нетиповых технических задач; навыками поиска методов решений нетиповых технических задач;	Вопрос к экзамену № 17
ОПК-3	Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	Р1-знает: основы построения научных гипотез; способы наглядного аргументированного публичного представления научных гипотез; Р2-умеет: аргументировано выстраивать доказательство выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; Р3-владеет: навыками формирования научных гипотез; способами аргументации выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;	Вопрос к экзамену № 19
ОПК-4	Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Р1-знает: методы прогнозирования возможных результатов научных исследований; правовые последствия, возникающие в случае неэффективного проведения научных исследований Р2-умеет: с высокой степенью точности прогнозировать возможные результаты исследований; Р3-владеет: методиками прогнозирования возможных технических параметров объектов исследования в их конечном состоянии;	Вопрос к экзамену № 18
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Р1-знает: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований; Р2-умеет: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; Р3-владеет: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения	Вопросы к экзамену №6, 7, 8

1	2	3	4
ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Р1-знает: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций с использованием современных компьютерных технологий; Р2-умеет: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований ; Р3-владеет: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов	Вопрос к экзамену №22
ОПК-7	Способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	Р1-знает: терминологию в области проводимых научных исследований на русском и иностранном языках; Р2-умеет: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; Р3-владеет: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов на русском языке;	Вопрос к экзамену №22
ОПК-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Р1-знает: основные требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов Р2-умеет: самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады Р3-владеет: навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи	Вопрос к экзамену № 17,18, 25
ОПК-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Р1-знает: основные требования, предъявляемые к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов Р2-умеет самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов Р3-владеет навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 11,14, 36

1	2	3	4
ОПК-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Р1-знает перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов Р2-умеет самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов Р3-владеет навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 8,14,19
ОПК-11	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Р1-знает основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов Р2-умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов Р3-владеет навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Вопрос к экзамену № 8,15,16
ОПК-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Р1-знает: основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий Р2-умеет самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий Р3-владеет навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий	Вопрос к экзамену № 7, 18, 20

1	2	3	4
ОПК-13	Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Р1-знает: основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов Р2-умеет применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов Р3-владеет навыками и способностью самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 8, 14, 24
ОПК-14	Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Р1-знает: основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков Р2-умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий Р3-владеет навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Вопрос к экзамену № 16, 19, 23
ОПК-15	Организационно-управленческая способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Р1-знает: основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов Р2-умеет осуществлять разработку мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов Р3-владеет: навыками и способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 22,24,25
ОПК-16	Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов	Р1-знает: основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов Р2-умеет организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и оборудования Р3-владеет навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 8, 14, 24

1	2	3	4
ОПК-17	Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	Р1-знает основные принципы руководства работой коллектива исполнителей научной организации Р2-умеет работать в коллективе и руководить им Р3-владеет навыками самостоятельного планирования научных исследований	Вопрос к экзамену № 11, 14
ОПК-18	Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Р1-знает основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий Р2-умеет: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов Р3-владеет: навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	Вопрос к экзамену № 7,8, 18, 21
ОПК-19	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Р1-знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в высшем образовании; основные тенденции в современных образовательных технологиях Р2-умеет осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала Р3-владеет методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов	Вопрос к экзамену № 9
ПК-1	Владеть знаниями фазовых и структурных превращений в металлах и сплавах, происходящих при различных внешних воздействиях	Р1-знает общие направления материаловедения, структуры металлов и сплавов; различные особенности внешних воздействий на материал; Р2-умеет оценивать влияние внешних воздействий на состав, структуру, физико-механические свойства в металлах и сплавах; Р3-владеет: рационально выбирать структуру материала в зависимости от внешних воздействий на детали узлы в машиностроении прогнозировать направления развития в области совершенствования машиностроения;	Вопросы к экзамену №1, 3, 4, 5
ПК-2	Уметь разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологические процессы упрочняющих обработок	Р1-знает особенности существующих упрочняющих технологических процессов; влияние технологий упрочнения на различные свойства материалов; Р2-умеет разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологии упрочнения; Р3-владеет навыками совершенствования методов исследования и контроля структуры, физико-механических свойств материалов	Вопросы к экзамену №6, 7, 8

1	2	3	4
ПК-3	Уметь выбирать методы исследования и проводить испытания для оценки различных свойств машиностроительных материалов	Р1-знает: различные методы исследования свойств материалов; испытания для оценки свойств; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований; Р2-умеет: рационально выбирать методы исследования и испытания; в совершенстве создавать модели рабочих процессов и явлений, существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; Р3-владеет навыками моделирования и методами испытаний различных материалов; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;	Вопросы к экзамену № 9, 10, 11, 12, 13, 14
ПК-4	Способность разрабатывать более совершенные методы и методики проектирования и расчета дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин на основе проводимых теоретических и экспериментальных исследований	Р1-знает особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; Р2-умеет: выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований; Р3-владеет: навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований и «классическими» методами проектирования и расчета; навыками создания вспомогательного программного обеспечения	Вопрос к экзамену № 15
ПК-5	Уметь выбирать рациональные варианты технологии получения машиностроительных материалов с заданными свойствами	Р1-знает: особенности формирования различных свойств материалов; различные технологии получения и создания материалов; Р2-умеет: совершенствовать существующие технологии получения материалов с заданными свойствами Р3-владеет: навыками выбора рациональной технологии получения материалов в машиностроении с заданными свойствами, как существующих, так и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;	Вопрос к экзамену № 8,10,13
ПК-6	Способность осуществлять педагогическую деятельность, в том числе при подготовке специалистов в области материаловедения в машиностроении	Р1-знает основные формы и методы обучения студентов технических специальностей в области машиностроения, области их рационального применения; Р2-умеет: учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества технического образования в области машиностроения; Р3-владеет: формами и методами обучения студентов технических специальностей в области машиностроения;	Вопрос к экзамену № 9, 18, 27

8.3. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации

Шкала оценивания

Результаты каждого государственного аттестационного испытания (в частности, государственного экзамена) определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

По результатам сдачи государственного экзамена оценку «отлично» заслуживает обучающийся, показавший успешное и систематическое применение навыков и умений, а также сформированные системные знания, определяемые показателями освоения соответствующих компетенций. Оценка выставляется при подробном письменном ответе обучающегося на все три вопроса экзаменационного билета.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, показавший в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков и умений, а также сформированные, но содержащие отдельные пробелы системные знания, определяемые показателями освоения соответствующих компетенций. Оценка выставляется при подробном письменном ответе обучающегося на два вопроса экзаменационного билета из трех или при подробном ответе на один вопрос и частичных ответах на два оставшихся.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, показавший достаточно успешное, но не систематическое применение навыков и умений, а также в целом сформированные, но не систематические знания, определяемые показателями освоения соответствующих компетенций. Оценка выставляется при подробном письменном ответе обучающегося на один вопрос экзаменационного билета и частичном ответе на любой вопрос из оставшихся.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, показавший отсутствие или частичное применение навыков и умений, а также отсутствие знаний или фрагментарные знания, определяемые показателями освоения соответствующих компетенций. Оценка выставляется при подробном письменном ответе обучающегося на один вопрос экзаменационного билета или частичных ответах на два вопроса билета.

Процедура государственной итоговой аттестации – письменный экзамен по билетам.

Процедура подготовки к сдаче государственного экзамена

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственных аттестационных испытаний запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления, к критериям его оценки, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Государственный экзамен проводится по утвержденной организацией программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен.

мен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Не позднее чем за 30 календарных дней до проведения первого государственного аттестационного испытания организация утверждает распорядительным актом расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит расписание до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, - на следующий рабочий день после дня его проведения.

Процедура сдачи государственного экзамена

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, содержащим по три вопроса. Обучающийся приходит на экзамен в соответствии с расписанием, вытягивает билет и готовит письменный ответ на вопросы билета. Общее время подготовки — 2 часа. По окончании подготовки ответ сдается на проверку секретарю государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В проверке ответа участвуют все члены ГЭК.

Каждый из членов государственной экзаменационной комиссии по результатам сдачи экзамена выставляет индивидуальную оценку. Формирование итоговой оценки проводится общим обсуждением членами ГЭК с учетом выставленных ими оценок.

Заседание комиссий правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава соответствующей комиссии.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Протоколы заседаний комиссий сшиваются в книги и хранятся в архиве организации.

Контрольно-измерительные материалы для сдачи государственного экзамена

В соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки», утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ №227 от 18.03.2016 государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Примерный перечень вопросов к государственному экзамену

8.4 Список вопросов для проведения текущего контроля и устного опроса обучающихся:

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Классификация металлов.
3. Кристаллические решетки металлов.
4. Реальное строение металлических кристаллов.
5. Анизотропия свойств кристаллов.
6. Механизм процесса кристаллизации.
7. Форма кристаллических образований. Строение слитка.
8. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм.
9. 3.Механические свойства металлов и сплавов.
10. Упругая и пластическая деформация.
11. Методы определения механических свойств.
12. Наклеп и рекристаллизация.
13. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла (рекристаллизационные процессы).
14. Строение сплавов.
15. Механическая смесь.
16. Химическое соединение.
17. Твердый раствор на основе одного из компонентов сплава.
18. Твердый раствор на основе химического соединения.
19. Упорядоченные твердые растворы.
20. Электронные соединения (фазы Юм-Розери).
21. Фазы Лавеса.
22. Фазы внедрения.
23. Диаграмма состояния.

24. Правило фаз.
25. Построение диаграмм состояния.
26. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода).
27. Правило отрезков.
28. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода).
29. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (III рода).
30. Диаграмма состояния для сплавов, образующих химические соединения (IV рода).
31. Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения.
32. Углеродистые стали.
33. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Сталь различных способов производства.
34. Углеродистая сталь общего назначения.
35. Чугуны. Структура чугуна.
36. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны.
37. Влияние легирующих элементов. Классификация примесей.
38. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на превращения в стали.
39. Классификация и маркировка легированных сталей.
40. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей.
41. Конструкционные стали.
42. Цементуемые (низкоуглеродистые), улучшаемые (среднеуглеродистые), высокопрочные, строительные, арматурные, пружинные, шарикоподшипниковые стали.
43. Инструментальные стали и твердые сплавы.
44. Быстрорежущие, штамповые стали и твердые сплавы.
45. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
46. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы.
47. Износостойкие стали и сплавы.
48. Общие положения термической обработки.
49. Классификация видов термической обработки.
50. Основные виды термической обработки стали.
51. Четыре основных превращения в стали.
52. Теория термической обработки.
53. Образование, рост и распад аустенита.
54. Мартенситное превращение.
55. Бейнитное превращение.
56. Превращения при отпуске.
57. Практика термической обработки. Выбор температуры нагрева. Время нагрева. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения.

58. Способы закали. Дефекты закали.
59. Отжиг и нормализация.
60. Химико-термическая обработка стали.
61. Теория химико-термической обработки. Цементация, азотирование, цианирование стали.
62. Алюминий и его сплавы. Свойства алюминия.
63. Классификация алюминиевых сплавов.
64. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой.
65. Дюралюминий и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой.
66. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы.
67. Медь и ее сплавы. Свойства меди.
68. Сплавы меди с цинком (латуни).
69. Сплавы меди с оловом (бронзы).
70. Магний и его сплавы.
71. Титан и его сплавы.
72. Подшипниковые сплавы.
73. Порошковые материалы.
74. Антифрикционные, фрикционные, пористые, электроконтактные, магнитные материалы и твердые сплавы.
75. Общие сведения о неметаллических материалах.
76. Пластические массы. Классификация и свойства пластмасс.
77. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
78. Композиционные материалы.
79. Классификация и свойства композиционных материалов.
80. Композиционные материалы с металлической матрицей.
81. Композиционные материалы с неметаллической матрицей.
82. Резиновые, клеящие, лакокрасочные материалы.
83. Неорганические материалы.
84. Неорганическое стекло.
85. Керамические материалы.
86. Характеристика металлургического производства.
87. Продукция металлургического производства.
88. Материалы для производства металлов и сплавов.
89. Производство чугуна. Сущность процесса.
90. Материалы, применяемые в доменном производстве. Доменное производство.
91. Производство стали. Сущность процесса. Этапы выплавки стали.
92. Производство стали в мартеновских печах, в кислородных конвертерах, в электропечах.
93. Металлургическое производство цветных металлов.
94. Термическая обработка стали.
95. Основные виды термической обработки стали.
96. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения

изделия и условий его эксплуатации.

97. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.
98. Химико-термическая обработка. Общие закономерности.
99. Цементация с последующей термической обработкой.
100. Азотирование.
101. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя.
102. Структура и свойства азотированной стали.
103. Нитроцементация стали.
104. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п.
105. Многокомпонентные покрытия.
106. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.
107. Термомеханическая обработка.
108. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная.
109. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.
110. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии.
111. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве.
112. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации.
113. Физическая сущность процесса.
114. Роль остаточных напряжений. Области применения.
115. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.
116. Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости.
117. Методы повышения конструкционной прочности.
118. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
119. Металлургическое качество сталей.
120. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.
121. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.
122. Углеродистые качественные стали.
123. Автоматные стали.
124. Углеродистые инструментальные стали.
125. Легированные стали.
126. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.
127. Классификация и маркировка легированных сталей.
128. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали.
129. Улучшаемые легированные стали.
130. Пружинные стали общего назначения.

131. Шарикоподшипниковые стали.
132. Износостойкие стали.
133. Принципы легирования.
134. Мартенситное превращение.
135. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки.
136. Экономнолегированные мартенситностареющие стали.
137. Свойства мартенситностареющих сталей и области применения.
138. Общие принципы легирования и структура коррозионностойких сталей.
139. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцевоникелевые и хромазотистые аустенитные стали.
140. Высоколегированные кислотостойкие стали.
141. Жаростойкие и окалиностойкие стали.
142. Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов.
143. Упрочняющие фазы.
144. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов.
145. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.
146. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов.
147. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
148. Области применения в машиностроении.
149. Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения.
150. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической обработки.
151. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии.
152. Стали для форм литья под давлением и прессования.
153. Свойства и назначение чугунов, принципы классификации.
154. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны.
155. Фазовые превращения при термической обработке чугуна.
156. Применение в машиностроении.
157. Алюминий и его сплавы.
158. Классификация алюминиевых сплавов.
159. Деформируемые алюминиевые сплавы.
160. Литейные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки.
161. Спеченные алюминиевые сплавы. Технологические и механические свойства.
162. Области применения алюминия и его сплавов.
163. Магний и его сплавы.
164. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы.
165. Термическая обработка магниевых сплавов.

166. Защита магниевых сплавов от коррозии.
167. Медь и ее сплавы. Влияние примесей на структуру и свойства меди.
168. Классификация медных сплавов.
169. Латунь, их свойства.
170. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз.
171. Медноникелевые сплавы.
172. Области применения меди и ее сплавов.
173. Титан и его сплавы.
174. Классификация легирующих элементов и типы сплавов титана.
175. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов.
176. Водородная хрупкость титановых сплавов.
177. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана.
178. Особенности термической обработки.
179. Цинк, свинец, олово и их сплавы.
180. Припой на оловянистой и свинцовой основах.
181. Антифрикционные сплавы.
182. Магнитные материалы.
183. Классификация материалов по магнитным свойствам.
184. Кривая намагничивания.
185. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла.
186. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы.
187. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы.
188. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
189. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости.
190. Проводниковые и полупроводниковые материалы.
191. Электропроводность твердых тел.
192. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припой, сверхпроводники.
193. Сплавы повышенного электросопротивления.
194. Контактные материалы.
195. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства.
196. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов.
197. Легирование полупроводников.
198. Материалы атомной техники.
199. Конструкционные материалы.
200. Ядерное горючее.
201. Теплоносители.
202. Материалы, обладающие эффектом памяти формы.
203. Классификация, структура, физико-механические свойства.
204. Применение в машиностроении.
205. Классификация и структура полимерных материалов.
206. Молекулярная структура полимеров.

207. Теории роста полимерных кристаллов.
208. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства.
209. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.
210. Старение и стабилизация полимеров.
211. Типы разрушения полимеров.
212. Влияние внешних факторов на процесс разрушения.
213. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.
214. Состав, классификация и свойства пластических масс.
215. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.
216. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы. Методы переработки пластмасс в изделия.
217. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.
218. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.
219. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями.
220. Эвтектические композиционные материалы.
221. Композиционные материалы на неметаллической основе.
222. Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы.
223. Механизм разрушения.
224. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов.
225. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов.
226. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.
227. Состав и классификация резин.
228. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины.
229. Физико-механические свойства резины.
230. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.
231. Применение резиновых материалов в машиностроении.
232. Строение, свойства и виды технического стекла, ситалов, фарфора и фаянса.
233. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения (в том числе, СВЧ – самораспространяющийся высокотемпературный синтез).
234. Нанокристаллические материалы.
235. Стекланные смазки и защитные покрытия.

236. Эмали для защиты металлов.
237. Техническая керамика.
238. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы.
239. Применение керамики в машиностроении.
240. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.
241. Состав и классификация лакокрасочных материалов.
242. Особенности кремнийорганических покрытий.
243. Технологические методы нанесения лакокрасочных покрытий.
244. Технология нанесения лакокрасочных покрытий.
245. Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.
246. Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа.
247. Конструкционные клеи.
248. Состав клеевых соединений.
249. Методы получения клеевых соединений и их испытания.
250. Применение клеевых соединений в машиностроении.
251. Методика расчета экономического эффекта за счет рационального выбора и применения машиностроительных материалов.
252. Сравнительные данные по стоимости углеродистых сталей и сплавов, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов и области их эффективного применения.
253. Себестоимость различных операций термической и химикотермической, термомеханической обработки материалов.
254. Повышение надежности, долговечности и безопасности изделий машиностроения за счет применения новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами, а также экологической чистотой.
255. Совершенствование технических требований к материалам в нормативно-технической документации.