Минобрнауки России

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

Кафедра производственных технологий обработки материалов

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

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

1 Общие положения

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

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

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

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

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-9-В-1 Понимает особенности развития человека с ограниченными возможностями здоровья	+	+
	УК-9-В-2 Демонстрирует готовность применять базовые дефектологические знания, принципы, методы в социальной и профессиональной сферах	+	+
УК-10	**Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**	**+**	**+**
	УК-10-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов; использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности	+	+
	УК-10-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов	+	+
	УК-10-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности	+	+
УК-11	**Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**	**+**	**+**
	УК-11-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества	+	+
	УК-11-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений	+	+
	УК-11-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности	+	+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	**Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания**	**+**	**+**
	ОПК-1-В-1 Знает современные методы моделирования и математического анализа, применяемые в общеинженерной подготовке	+	+
	ОПК-1-В-2 Использует в профессиональной деятельности фундаментальные естественнонаучные и общеинженерные	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	знания		
	ОПК-1-В-3 Выполняет задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, анализируя последние достижения в естественных и инженерных науках	+	+
ОПК-2	**Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений**	**+**	**+**
	ОПК-2-В-1 Осуществляет проектирование технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	+	+
	ОПК-2-В-2 Разрабатывает методы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов	+	+
	ОПК-2-В-3 Учитывает экономические, экологические, социальные и другие ограничения при проектировании сложных технических объектов и технологических процессов	+	+
ОПК-3	**Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента**	**+**	**+**
	ОПК-3-В-1 Использует основные методы управления проектами при осуществлении профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-3-В-2 Решает задачи в области материаловедения и технологии материалов с учетом возможностей совместной разработки проектов	+	+
	ОПК-3-В-3 Формирует задачи для работы команды, принимает решения для получения качественного продукта или изделия	+	+
ОПК-4	**Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**	**+**	**+**
	ОПК-4-В-1 Использует при измерениях и наблюдениях современное оборудование	+	+
	ОПК-4-В-2 Применяет современные методы получения, обработки и анализа экспериментальных данных	+	+
	ОПК-4-В-3 Разрабатывает состав поверенного инструментального оснащения рабочих мест	+	+
ОПК-5	**Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств**	**+**	**+**
	ОПК-5-В-1 Применяет современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства при проведении научных исследований	+	+
	ОПК-5-В-2 Использует методы научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ОПК-5-В-3 Выявляет современные прикладные аппаратно-программные средства в научно-исследовательской работе в области материаловедения и технологии материалов	+	+
ОПК-6	**Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии**	**+**	**+**
	ОПК-6-В-1 Разрабатывает порядок принятия решений при проектировании технологических процессов, выборе и испытаниях сложного оборудования	+	+
	ОПК-6-В-2 Выбирает технические средства и технологии, отвечающие критериям ресурсосбережения и энергоэффективности	+	+
	ОПК-6-В-3 Формирует безопасные принципы управления процессами термической и химикотермической обработки	+	+
ОПК-7	**Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли**	**+**	**+**
	ОПК-7-В-1 Сопровождает типовые технологические процессы, анализирует и разрабатывает техническую документацию в области профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-7-В-2 Выполняет методики при исследовании материалов на современном оборудовании и приборах	+	+
	ОПК-7-В-3 Использует нормативно-технические и руководящие документы по термической обработке и ее контролю	+	+
ОПК-8	**Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**		**+**
	ОПК-8-В-1 Сопровождает работу современных информационных технологий в области профессиональной деятельности		+
	ОПК-8-В-2 Выбирает технические средства и современные информационные технологии для решения профессиональных задач		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
ПК*-1	**Способен использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой**	**+**	**+**
	ПК*-1-В-1 Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	+	+
	ПК*-1-В-2 Использует на практике современные	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	представления наук о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой		
ПК*-2	**Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний, измерений и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания**	**+**	**+**
	ПК*-2-В-1 Применяет навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний, измерений и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации	+	+
	ПК*-2-В-2 Применяет навыки использования принципов и методик стандартных и сертификационных испытаний	+	+
ПК*-3	**Способен использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов**	**+**	**+**
	ПК*-3-В-1 Использует на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях	+	+
	ПК*-3-В-2 Использует на производстве знания нормативных и методических материалов о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов	+	+
ПК*-4	**Способен к проведению работ по проектированию моделей и постановке на производство изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий**	**+**	**+**
	ПК*-4-В-1 Проектирует конструкции изделий аддитивного производства	+	+
	ПК*-4-В-2 Выявляет достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств	+	+
	ПК*-4-В-3 Выбирает аддитивные технологии и материалы для формообразования изделий аддитивного производства	+	+
ПК*-5	**Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам, по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию**	**+**	**+**
	ПК*-5-В-1 Осуществляет сбор данных, изучает, анализирует и обобщает научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам	+	+
	ПК*-5-В-2 Осуществляет сбор данных, изучает,	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	анализирует и обобщает научно-техническую информацию по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию		
ПК*-6	**Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов**	**+**	**+**
	ПК*-6-В-1 Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности при проектировании высокотехнологичных процессов	+	+
	ПК*-6-В-2 Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	+	+
ПК*-7	**Способен осуществлять пуско-наладочные работы и испытания термического оборудования непрерывного действия в окислительных атмосферах и вакуумных однокамерных установок**	**+**	**+**
	ПК*-7-В-1 Осуществляет подготовку к выполнению работ по пуску и наладке сложного термического оборудования	+	+
	ПК*-7-В-2 Планирует и проводит индивидуальные и комплексные испытания сложного термического оборудования	+	+
	ПК*-7-В-3 Контролирует устранение дефектов сложного термического оборудования, выявленных при выполнении пуско-наладочных работ	+	+
ПК*-8	**Способен проводить анализ и диагностику сложных технологических комплексов термического производства**	**+**	**+**
	ПК*-8-В-1 Проводит оперативную оценку основных факторов и оптимизацию процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на сложных технологических комплексах термического производства	+	+
	ПК*-8-В-2 Контролирует результаты процессов термической и химико-термической обработки на основе методов разрушающего и неразрушающего контроля и установленных закономерностей образования дефектов обрабатываемых деталей	+	+
	ПК*-8-В-3 Решает задачи, возникающие в процессе эксплуатации сложных технологических комплексов термического производства, в режиме реального времени	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ПК*-9	**Способен обеспечивать контроль качества изделий после сложных процессов термического производства**	**+**	**+**
	ПК*-9-В-1 Выявляет причины брака после сложных процессов термического производства, применяя методы неразрушающего контроля изделий, механических испытаний на динамические прочностные и трибологические свойства материалов в особых условиях эксплуатации, электронной микроскопии и рентгеноспектральных исследований тонкой структуры и химического состава материалов и другие методы	+	+
	ПК*-9-В-2 Контролирует соблюдение технологической дисциплины в термическом производстве	+	+
	ПК*-9-В-3 Разрабатывает методики контроля, испытаний и исследований изделий, изготовленных в термическом производстве	+	+
ПК*-10	**Способен осуществлять внедрение сложной новой техники и технологий термической обработки**	**+**	**+**
	ПК*-10-В-1 Разрабатывает предложения по внедрению и мероприятия по обеспечению внедрения в производство сложного нового оборудования и технологий термического производства	+	+
	ПК*-10-В-2 Контролирует наладку и испытания нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки	+	+
	ПК*-10-В-3 Разрабатывает методики проведения испытаний нового оборудования и технологий термического производства	+	+
ПК*-11	**Способен формировать инструментальное обеспечение новых термических производств**	**+**	**+**
	ПК*-11-В-1 Разрабатывает и внедряет методики измерений параметров технологических процессов термической обработки	+	+
	ПК*-11-В-2 Разрабатывает технические задания на проектирование специальных средств измерений для термической обработки	+	+
	ПК*-11-В-3 Проектирует технологическую оснастку для термической обработки	+	+
	ПК*-11-В-4 Настраивает средства измерения и системы управления технологическими процессами термической обработки	+	+
	ПК*-11-В-5 Разрабатывает техническую документацию на инструментальное обеспечение новых технологических процессов	+	+
ПК*-12	**Способен осуществлять совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур**	**+**	**+**
	ПК*-12-В-1 Модернизирует существующие и внедряет новые методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-12-В-2 Модернизирует существующие и внедряет новые процессы и оборудование для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	+	+
ПК*-13	**Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов**	**+**	**+**
	ПК*-13-В-1 Разрабатывает и сопровождает типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов на основе знаний о металлических и неметаллических конструкционных и инструментальных материалах, их свойствах, технологических возможностях типовых способов объемного и поверхностного упрочнения	+	+
	ПК*-13-В-2 Разрабатывает интегрированную информационную модель типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	+	+

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

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов включает:

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

3 Содержание государственного экзамена

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

«Б1.Д.Б.3 Русский язык и культура речи»

соответствующие компетенции: УК-4

1. Коммуникативные качества устной и письменной речи.
2. Норма как основная категория культуры русской речи.
3. Лексическая норма и точность речи. Речевая избыточность и недостаточность.
4. Орфоэпические нормы в современной речи.
5. Грамматические нормы в области морфологии.
6. Особенности синтаксических конструкций в русской грамматике.
7. Орфографическая и пунктуационная грамотность как норма письменной речи.
8. Общая характеристика письменных стилей речи.
9. Особенности официально-делового стиля.
10. Некоторые жанры делового общения и правила оформления основных документов.
11. Речевой этикет в документе.

12. Общая характеристика научного стиля.
13. Структура и содержание научной работы: статья, аннотация, курсовая работа, квалификационная работа бакалавра.
14. Современные правила цитирования в научной работе.
15. Понятие «устная речь»: её особенности и средства выражения (вербальные и невербальные).
16. Понятие «публичная коммуникация», её жанры, языковые особенности.
17. Публичное выступление: подготовка, выступление, анализ.
18. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.
19. Образ оратора и особенности аудитории.
20. Основные виды аргументов.
21. Профессиональное общение и его составляющие.
22. Некоторые формы полилогов (деловая беседа, деловое совещание, деловые переговоры).

«Б1.Д.Б.4 Тайм-менеджмент»

соответствующие компетенции: ОПК-3; УК-6, 9

1. Предмет, содержание, цель и задачи тайм-менеджмента. Значение фактора времени.
2. Становление НОТ в России, влияние идей российских ученых 20-50х годов XX века на формирование тайм-менеджмента.
3. Становление научной организации труда за рубежом, основы формирования тайм-менеджмента в концепциях зарубежных исследователей
4. Понятие и определение целеполагания.
5. Задачи планирования
6. Контекстное планирование
7. Создания полезных привычек, отказ от вредных привычек
8. Понятие мотивации и самомотивации
9. Мотивация саморазвития и личностного роста
10. Классификация потребностей
11. Понятие, типы карьеры
12. Цели карьеры. Якоря карьеры
13. Правила управления карьерой
14. Правила организации эффективного отдыха
15. Самонастройка на решение задач: методы, способы
16. Эффективное решение больших трудоемких задач

«Б1.Д.Б.5 Химия»

соответствующие компетенции: ОПК-1, 4, 7

1. Основные химические законы (постоянства массы и энергии, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, эквивалентов).
2. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса, молярный объем, элемент, простое и сложное вещество.
3. Основные классы неорганических соединений (оксиды, основания, кислоты, соли). Типы химических реакций.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера элемента. Современная формулировка закона. Периодическая система элементов, ее строение: периоды, группы, подгруппы. Причина периодичности свойств атомов.
5. Ионная связь, ее особенности и свойства. Ионная кристаллическая решётка.
6. Металлическая связь и ее свойства. Металлическая кристаллическая решётка.
7. Понятие системы в термодинамике. Параметры системы. Внутренняя энергия, как функция состояния системы. Первый закон термодинамики.
8. Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований. Общие химические свойства кислот, оснований, солей.
9. Понятие степени окисления элементов. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители.

10. Основные понятия электрохимии. Медно-цинковый гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
11. Ряд стандартных электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод.
12. Законы электролиза. Электролиз с растворимым анодом. Практическое применение электролиза. Последовательность катодных и анодных процессов при электролизе.
13. Физические свойства металлов и нахождение металлов в природе.
14. Способы получения металлов.
15. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с простыми веществами, водой, растворами солей и щелочами.
16. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с соляной, серной и азотной кислотами.
17. Химическая коррозия металлов.
18. Электрохимическая коррозия металлов.
19. Методы защиты металлов от коррозии.
20. Электрохимическая защита металлов от коррозии.
21. Защитные покрытия.
22. Виды коррозионных разрушений.

«Б1.Д.Б.6 Информатика»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-5; УК-1

1. Информатика, понятие, ее место в системе наук. Основания информатики. Предмет и задачи. Структура информатики. Информационная революция. Этапы информационного обмена в обществе. Информационное общество.
2. История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ.
3. Информация. Свойства информации. Измерение информации. Синтактика, семантика, прагматика. Методы измерения информации (семантический, синтаксический, прагматический уровни). Энтропия. Свойства энтропии. Формулы Шеннона и Хартли.
4. Внутренняя и внешняя память. Классификация. Примеры.
5. Программа, программный продукт. Жизненный цикл.
6. Понятие алгоритма, свойства, способы записи алгоритмов. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, цикл). Примеры.
7. Программное обеспечение ПК. Системное ПО.
8. Программное обеспечение ПК. Прикладное ПО.
9. Программное обеспечение ПК. Инструментарий технологии программирования.
10. Файл, папка, имя файла. Правила формирования маски файла (папки). Файловая система. Чтение и запись файлов на диск.
11. Компьютерный вирус. Его сущность, пути проникновения, основные признаки проявления. Классификация. Антивирусные программные средства.
12. Операционная система Windows, ее версии. Интерфейс. Основные понятия и объекты. Работа с приложениями в ОС Windows, работа с файлами и папками.
13. Компьютерная сеть. Классификация сетей. Техническое обеспечение компьютерных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Характеристика уровней.
14. Локальная вычислительная сеть. Классификация. Топология сети. Региональная сеть.
15. Глобальная компьютерная сеть. Адресация в сети Internet. Возможности Internet. Электронная почта. Почтовые приложения.
16. Работа в сети интернет. Сервисы Google, Яндекс. Создание аккаунтов (учетных записей) для использования совокупности сервисов одной корпорации в сети Internet. Работа с облачными технологиями посредством сервисов «Google.Диск», «Яндекс.Диск».

«Б1.Д.Б.7 Информационные технологии и программирование»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-5; УК-1

1. Система компьютерной математики. Интерфейс. Панели инструментов. Синтаксис языка. Правила формирования идентификаторов. Правила формирования выражений. Ранжированная переменная. Индексированная переменная. Примеры.
2. Построение графических областей. Построение и форматирование нескольких графиков в одной области. Построение кусочно-заданных функций.

3. Создание программ-функций. Панель программирования. Структура программы, вызов. Формальные и фактические параметры. Реализация линейных алгоритмов.
4. Создание программ-функций. Реализация ветвлений (условная функция if, условный оператор if и оператор иного выбора otherwise).
5. Создание программ-функций. Реализация циклических алгоритмов (операторы цикла, форматы операторов).
6. Создание программ-функций. Использование дополнительных операторов break, continue, return, on error для реализации алгоритмов. Примеры.
7. Язык программирования. Парадигмы программирования. Среды разработки (IDE) под Python: Wing, PyCharm.
8. Алфавит языка, ввод и вывод данных.
9. Условный оператор, простые встроенные функции,
10. Операторы цикла.
11. Строки, работа со строками. Срезы строк.
12. Структуры данных. Коллекции (множества, списки, кортежи, словари).
13. Преобразование коллекций. Списочные выражения.
14. Вложенные списки.
15. Понятие функции. Создание функции.
16. Локальные и глобальные переменные, передача параметров, область видимости переменных.
17. Рекурсивные функции.
18. Лямбда-функции.
19. Библиотеки Python.

«Б1.Д.Б.18 Технология конструкционных материалов»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-2, 6

1. Физические основы получения сварного соединения.
2. Классификация способов сварки.
3. Дуговая сварка.
4. Электрическая дуга и ее свойства.
5. Основные металлургические процессы в сварочной ванне.
6. Структура сварного соединения.
7. Оборудование для ручной дуговой сварки.
8. Сварочные источники питания.
9. Ручная дуговая сварка.
10. Типы швов.
11. Подготовка изделий под сварку.
12. Электроды для ручной дуговой сварки.
13. Определение режимов сварки.
14. Сварка под слоем флюса.
15. Сварка в защитном газе.
16. Электрошлаковая сварка.
17. Плазменная сварка.
18. Электронно-лучевая сварка.
19. Контактная сварка.
20. Газовая сварка металлов.
21. Термические способы резки металла (газокислородная, плазменная, лазерная).
22. Композиционные материалы, классификация, особенности строения и свойств.
23. Способы производства и область применения изделий из композиционных материалов.
24. Технология получения заготовок из композиционных полимерных материалов
25. Состав и свойства резиновых технических материалов.
26. Основные методы обработки резанием.
27. Движения резания. Схемы обработки.
28. Элементы резания. Геометрия срезаемого слоя.
29. Физические основы резания металлов.
30. Процесс стружкообразования.
31. Тепловые явления при резании.

32. Износ режущего инструмента.
33. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на процесс резания
34. Классификация металлорежущих станков.
35. Назначение, технологические возможности и классификация станков токарной группы.
36. Основные схемы обработки и применяемый инструмент при точении.
37. Режимы резания при точении.
38. Назначение, технологические возможности и классификация станков сверлильно-расточной группы.
39. Основные геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток.
40. Режимы резания при сверлении, зенкеровании, развертывании.
41. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента.
42. Технологические возможности метода обработки поверхностей шлифованием. Назначение метода.
43. Физическая сущность и особенности процесса шлифования.
44. Абразивные материалы.
45. Характеристика метода по применяемому оборудованию и инструменту.
46. Назначение, технологические возможности фрезерования.
47. Классификация фрезерных станков.
48. Режимы резания при фрезеровании.
49. Основные типы фрез.
50. Зубонарезание: инструмент и станки.

«Б1.Д.Б.19 Безопасность жизнедеятельности»

соответствующие компетенции: ОПК-2, 4; УК-8, 11

1. Дайте определение понятия «техносфера». Перечислите основные недостатки техносферы и причины их возникновения. Чем отличается понятие «техносферная безопасность» от понятий БЖД и ЗОС?
2. Дайте определение понятия «биосфера», «техносфера», «среда обитания». Дайте определение понятия «безопасность». Что такое ноксология? Назовите основные принципы ноксологии.
3. Дайте определение понятия «опасность». Что такое «безопасность объекта защиты»?
4. Сформулируйте закон Куражсковского. Что такое толерантность? Сформулируйте закон Шелфорда.
5. Какова суть аксиомы об одновременном воздействии опасности на объект защиты?
6. Дайте определение понятию «опасность». Что называется, полем опасностей? Каковы основы классификации опасностей? Разъясните, для чего составляется паспорт опасности?
7. Дайте определение критерия допустимого воздействия. Что такое критерий травмоопасности? В чем заключается основная суть понятия «приемлемый риск»?
8. Назовите основные показатели негативного влияния реализованных опасностей. Как соотносятся между собой показатели СПЖ, уровень ВВП и состояние опасностей в регионе техносферы, в стране?
9. Назовите основные абиотические факторы, влияющие на человека. Опишите их влияние.
10. Охарактеризуйте основные виды стихийных явлений. Чем опасны сели и оползни? Какова тенденция изменения числа стихийных явлений во второй половине 20 века?

«Б1.Д.Б.21 Основы проектной деятельности. Общественные проекты»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): УК-2-3, 6

1. История возникновения и развития метода проектов за рубежом и в России.
2. Определение проекта в основах проектной деятельности и его основные признаки.
3. Классификация проектов.
4. Стартап как особый вид проектной деятельности.
5. Управление «жесткими» и «мягкими» проектами.
6. Концепция Agile Project Management в управлении «мягкими» проектами.
7. Основные направления социального служения в соответствии с современными общественными потребностями.
8. Целевые установки организации служения.

9. Мотивы и стимулы участия в социальном служении.
10. Факторы, определяющие современное развитие социального служения.
11. Классификации видов служения.
12. Участие в служении как способ развития активной гражданской позиции.
13. Социальное предпринимательство как новый сектор экономики, находящийся на стыке бизнеса и общественного служения.
14. Сферы деятельности социальных предприятий.
15. Признаки и уникальные особенности социального предпринимательства.
16. Мотивационные предпосылки создания социального предприятия.
17. Тенденции активизации развития социального предпринимательства.
18. Жизненный цикл проекта и его фазы.
19. Генерация идеи проекта. Технология «мозгового штурма».
20. Анализ идеи проекта методом «Шесть шляп»
21. Целеполагание в проектной деятельности: сущность, этапы, методика SMART.
22. Субъекты проектной деятельности (стейкхолдеры) проекта. Анализ стейкхолдеров проекта.
23. Субъекты проектной деятельности (стейкхолдеры проекта): их роли, анализ влияния и важности, выбор стратегии управления стейкхолдерами.
24. Формирование команды проекта.
25. Планирование проекта: основные задачи и процессы.

«Б1.Д.Б.24 Технология литейного производства»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1, 6

1. Предмет, цель и задачи изучения дисциплины.
2. Литейные сплавы.
3. Классификация способов производства отливок.
4. Отливки, получаемые в песчаных формах.
5. Отливки повышенной точности, получаемые в разовых и многократных литейных формах.
6. Особенности и порядок проектирования отливок и элементов литейной формы, оформления графических документов.
7. Схема устройства разовой литейной формы назначение каждой ее части.
8. Назначение и устройство модели, стержневого ящика и опоки.
9. Этапы совершенствования литейной формы.
10. Этапы совершенствования в ходе развития литейного производства.
11. Функция стержней в литейной форме.
12. Положение стержня в форме.
13. Какие материалы используют для изготовления литейной формы?
14. В чем заключается сущность процесса литья фасонных отливок?
15. Преимущества литья.
16. По каким признакам классифицируют отливки, требования к ним.
17. Методы получения фасонных отливок. Преимущества специальных способов литья.
18. Из каких элементов состоит разовая песчаная форма?
19. Этапы технологического процесса литья в разовые песчаные формы.
20. Типы литейного производства.
21. Требования, предъявляемые к смесям для форм.
22. Формовочные смеси применяют при изготовлении форм для крупных отливок и для охлаждения их массивных частей.
23. Классификация стержней и стержневых смесей.
24. Режимы сушки стержней в зависимости от состава смесей, веса и габарита стержней.
25. Применение для смесей связующих материалов.
26. Какие материалы употребляются в качестве противопригарных формовочных материалов?
27. Способы ручного изготовления форм в опоках.
28. Последовательность операций при изготовлении формы в опоках по неразъемной, по разъемной модели и по моделям с отъемными частями.
29. Изготовления форм с применением подрезки, фальшивой опоки, перекидного болвана.
30. Каковы цели и особенности изготовления форм с применением почвенной формовки?
31. Принципы, на основании которых выбирается положение полости разъема модели и формы.

32. Преимущество машинной формовки, классификация формовочных машин, методы уплотнения, способы извлечения.
33. Основные принципы проектирования технологического процесса и способы формовки в единичном производстве.
34. Типы специфических дефектов чугунных отливок и способы их устранения?
35. Технико-экономические обоснования целесообразности применения различных методов изготовления стержней.
36. Операции контроля сборки форм.
37. Как осуществляется подготовка к работе литейной оснастки?
38. Классификация литейных ковшей, способы заливки форм.
39. Какие дефекты в отливках могут образовываться при ранней выбивке ее из формы?
40. От чего зависит скорость и равномерность охлаждения отливки?
41. Какие технологические операции включает в себя процесс очистки отливок?
42. Технологический процесс выбивки стержней.
43. Удаление литников и прибылей.
44. Способы очистки поверхности отливок.
45. Опишите технологию гидроабразивной очистки отливок.
46. Способы термической обработки отливок.
47. Сущность способа литья по выплавляемым моделям.
48. Контроль формовочных материалов, качества сборки форм, прочности стержней.
49. Жидкие самотвердеющие смеси.
50. Видам дефектов: ужимина, пригар, объемной и линейной усадка, трещины.

«Б1.Д.Б.27 Физическая культура и спорт»

соответствующие компетенции: УК-7, 9

1. Мотивация и целенаправленность самостоятельных тренировочных занятий.
2. Понятие «самостоятельная тренировка» и задачи самостоятельных тренировочных занятий различной целевой направленности.
3. Формы самостоятельных тренировочных занятий.
4. Содержание самостоятельных тренировочных занятий.
5. Возрастные особенности содержания самостоятельных занятий физическими упражнениями.
6. Особенности самостоятельных тренировочных занятий женщин.
7. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности.
8. Общая и спортивная подготовка.
9. Планирование объема и интенсивности физических нагрузок в недельном, месячном, годовом цикле.
10. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и ЧСС. Признаки чрезмерной нагрузки.
11. Определение готовности к физической нагрузке. Функциональные пробы.
12. Анатомо-физиологические основы физической культуры.
13. Биохимические и биомеханические основы спорта.
14. Социально-биологические и морально-психологические основы физической культуры и спорта.
15. Физическая культура в общественной и личной жизни человека.
16. Формы, методы, принципы и средства физической культуры.
17. Наследственность и развитие. Значение двигательной активности.
18. Гигиена самостоятельных занятий: питание, питьевой режим, уход за кожей. Закаливание.
19. Гигиенические требования при проведении занятий: места занятий, одежда, обувь.
20. Профилактика травматизма.
21. Критерии оценки здорового образа жизни. Составляющие здоровья.
22. Профессионально-прикладная физическая культура, ее особенности, формы организации.
23. Спорт, его признаки.
24. Системы физических упражнений, их признаки.
25. Классификация спорта.
26. Нетрадиционные (неофициальные) виды спорта.
27. Национальные виды спорта.

28. Направления развития спорта.
29. Профессионально-прикладной спорт, его отличия от профессионально-прикладной физической культуры.

«Б1.Д.Б.28 Экономика машиностроительных производств»

соответствующие компетенции: ОПК-2, 6; УК-2, 10

1. Основная экономическая проблема: сущность и причины появления.
2. Факторы производства. Основная экономическая проблема как проблема выбора.
3. Кривая производственных возможностей.
4. Предприятие. Признаки предприятия. Формы объединения предприятий.
5. Классификация предприятий.
6. Организационно-правовые формы хозяйствования.
7. Фонды предприятия. Различия между основными и оборотными фондами.
8. Классификация и структура основных фондов.
9. Показатели движения основных фондов.
10. Оценка основных фондов.
11. Физический и моральный износ основного капитала.
12. Амортизация.
13. Формы воспроизводства основных фондов.
14. Показатели эффективного использования основных фондов: частные и обобщающие.
15. Производственная мощность предприятия.
16. Основные направления улучшения использования основных производственных фондов и производственных мощностей.
17. Оборотные средства: сущность, состав, структура, источники формирования.
18. Нормирование оборотных средств.
19. Два подхода к оценке использования оборотных фондов в производстве.
20. Показатели использования оборотных средств (оборачиваемости). Пути ускорения оборачиваемости.
21. Состав, структура и анализ состояния кадров на предприятии.
22. Нормирование труда.
23. Производительность труда как критерий эффективности использования трудовых ресурсов.
24. Расчет численности работников.
25. Организация оплаты труда на предприятии: принципы и основные элементы, тарифная система оплаты труда, сдельная и повременная формы оплаты труда, бестарифная система оплаты труда.
26. Финансовый результат деятельности предприятия. Чистая прибыль предприятия и направления ее распределения. Рентабельность. Магический круг в экономике.
27. Классификация издержек (затрат) на производство и реализацию продукции предприятия. Показатели плана по себестоимости продукции. Стоимостные показатели производственной программы.
28. Минимальный предельный объем (точка самоокупаемости).
29. Ценообразование в условиях рынка.
30. Основные понятия инвестиционной деятельности предприятия: инвестиции и капитальные вложения. Значение инвестиций для предприятия. Источники инвестиций.

«Б1.Д.В.2 Материаловедение»

соответствующие компетенции: ПК-1, 6, 9-10*

1. Улучшаемые и цементуемые легированные стали, условия обработки, структура и свойства
2. Стали с высокими упругими свойствами, составы и применение.
3. Коррозионностойкие стали, структура, свойства, составы и применение.
4. Инструментальные стали, классификация и назначение.
5. Быстрорежущие и штамповые стали.
6. Твердые сплавы, составы и метод получения.
7. Тугоплавкие металлы и сплавы. Физико-механические свойства, применение.
8. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация, структура и свойства.
9. Особенности термообработки алюминиевых сплавов.

10. Медь и сплавы на её основе. Свойства и назначение
11. Латуни. Свойства и структура, назначение и применение
12. Бронзы. Классификация структура и свойства, промышленное применение.
13. Антифрикционные сплавы, состав и применение.
14. Композиционные материалы с металлической матрицей. Способы получения, структура и применение.
15. Конструкционные порошковые материалы, методы получения и применение.
16. Общие сведения о неметаллических материалах. Виды материалов. Пластмассы (термопластичные, термореактивные и газонаполненные).
17. Резина. Состав, классификация, свойства и применение.
18. Клеи. Герметики.
19. Древесные материалы.
20. Лаки и краски.

«Б1.Д.В.3 Системы искусственного интеллекта в материаловедении»
соответствующие компетенции: ПК-4*

1. Определение искусственного интеллекта. Задачи искусственного интеллекта.
2. История развития искусственного интеллекта как науки.
3. Основные подходы к исследованию искусственного интеллекта.
4. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
5. Интеллектуальные системы. Данные и знания.
6. Представление знаний. Классификация моделей представления знаний.
7. Экспертные системы. Модель экспертных систем.
8. Системы поддержки принятия решений. Классификация, структура.
9. Базовые конструкции и типы данных Python.
10. Этапы и основные задачи анализа данных. Этапы анализа данных. Виды признаков.
11. Анализ данных и машинное обучение. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.
12. Основные задачи машинного обучения.
13. Принципы оценки качества моделей машинного обучения.
14. Библиотека SkLearn.
15. Задача регрессии, основные методы и оценка качества моделей.
16. Линейная и полиномиальная регрессия.
17. Функции ошибок.
18. Переобучение и регуляризация.
19. Задача классификации, базовые методы, оценка качества, ансамблевые методы.
20. Метрики качества классификации.
21. Метод k ближайших соседей.
22. Логистическая регрессия.
23. Метод опорных векторов.
24. Дерево решений.
25. Ансамблевые методы.
26. Метод случайного леса.
27. Градиентный бустинг.
28. Подбор оптимальных гиперпараметров.
29. Задача кластеризации, основные методы и оценка качества.
30. Метрики кластеризации.
31. Метод k средних.
32. Метод DBSCAN.
33. Метод t-SNE.
34. Искусственные нейронные сети.
35. Многослойный персептрон.
36. Обучение нейросетей.
37. Искусственный нейрон.
38. Функции активации.
39. Многослойный персептрон. Классификация с помощью многослойного персептрона.
40. Библиотека Keras+Tensorflow.

«Б1.Д.В.7 Физические методы изучения структуры материала»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-2*

1. Ультразвуковые средства контроля технического состояния деталей.
2. Контроль технического состояния с использованием метода акустической эмиссии.
3. Магнитные методы контроля технического состояния деталей. Вихревая дефектоскопия.
4. Каппилярная дефектоскопия.
5. Металлографический анализ. Пробоподготовка. Металлографические микроскопы.
6. Оптическая микроскопия. Светлопольная, темнопольная, поляризационная микроскопия.
7. Фазовый и интерференционный контраст. Схема прибора, принцип работы.
8. Рентгеновский фазовый и структурный анализ. Уравнение Вульфа-Брегга.
9. Источники рентгеновского характеристического излучения.
10. Методы регистрации характеристического рентгеновского излучения.
11. Методы индицирования дифракционных спектров.
12. Качественный рентгеновский фазовый анализ.
13. Количественный рентгеновский фазовый анализ.
14. Методы практического расчёта параметров элементарной ячейки. Определение тетрагональности кристаллической структуры.
15. Рентгеноспектральный анализ.
16. Физические особенности флуоресцентного рентгеноспектрального анализа.
17. Возможности рентгеноспектрального анализа и его применение.
18. Основные этапы рентгеноспектрального анализа.
19. Способы нахождения концентрации определяемого элемента в рентгеноспектральном анализе.
20. Рентгеновские спектрометры, особенности конструкций и назначение.
21. Точность рентгеновского микроанализа, основные источники ошибок.
22. Микрорентгеноспектральный анализ.
23. Качественный микрорентгеноспектральный анализ.
24. Полуколичественный и количественный микрорентгеноспектральный анализ.
25. Применение лазеров в спектральном анализе.
26. Геометрия кристалл-дифракционного спектрометра с полной фокусировкой.
27. Рентгеновские дифрактометры, основные блоки и их назначение. Условия фокусировки дифракционных отражений.
28. Детекторы рентгеновского излучения.
29. Рентгеновские микроанализаторы. Схема микроанализатора. Основные блоки и их назначение.
30. Задачи и особенности эмиссионного спектрального анализа. Принцип метода.
31. Способы локализации разряда в эмиссионном спектральном анализе.
32. Способ поверхностного и послойного спектрального анализа.
33. Качественный эмиссионный спектральный анализ.
34. Количественный эмиссионный спектральный анализ
35. Аппаратура эмиссионного оптического анализа, призменные и дифракционные спектрографы.
36. Акустические методы и средства контроля. Классификация акустических методов контроля.
37. Пьезоэлектрические преобразователи. Конструкция, принцип работы.
38. Просвечивающая электронная микроскопия. Схема микроскопа, принцип работы.
39. Физические основы электронной оптики.
40. Механизмы формирования контраста в электронном микроскопе.
41. Отражательный электронный микроскоп. Конструкция, принцип работы.
42. Эмиссионный электронный микроскоп. Конструкция, принцип работы.
43. Автоэлектронная микроскопия.
44. Автоионная микроскопия.
45. Метод вторичной ионной масс-спектрометрии.
46. Растровая электронная микроскопия. Схема микроскопа, принцип работы.
47. Физические основы работы растрового микроскопа.
48. Формирование изображения и контраст в растровом электронном микроскопе.

49. Методы совместного использования растрового электронного микроскопа и рентгеновского микроанализатора.
50. Сканирующая микроскопия (туннельная, атомносиловая, магнитная). Принцип работы.
51. Дифракционная электронная микроскопия.

«Б1.Д.В.11 Теория и технология термической и химико-термической обработки»
соответствующие компетенции: ПК*-1, 8, 11

1. Классификация видов термической обработки по А.А. Бочвару.
2. Гомогенизационный отжиг.
3. Дорекристаллизационный отжиг. Возврат первого рода (отдых)
4. Дорекристаллизационный отжиг. Возврат второго рода (полигонизация).
5. Первичная рекристаллизация. Кинетика и термодинамика первичной рекристаллизации.
6. Собирательная рекристаллизация. Влияние линейной скорости роста на конечный размер зерна.
7. Вторичная рекристаллизация.
8. Виды рекристаллизационного отжига.
9. Отжиг, уменьшающий напряжения.
10. Механизм и кинетика аустенизации.
11. Диаграммы изотермического образования аустенита.
12. Перлитное превращение. Диаграммы изотермического распада аустенита.
13. Влияние легирующих элементов на перлитное превращение.
14. Полный и неполный отжиг второго рода доэвтектоидных сталей.
15. Сфероидизирующий отжиг второго рода заэвтектоидных сталей.
16. Изотермический отжиг стали.
17. Нормализация стали.
18. Отжиг чугунов.
19. Нормализация чугунов.
20. Гетерогенизационный отжиг цветных металлов и сплавов.
21. Отжиг цветных металлов и сплавов с фазовой перекристаллизацией.
22. Закалка без полиморфного превращения.
23. Закалка с полиморфным превращением.
24. Термодинамика мартенситных превращений.
25. Механизм мартенситного превращения.
26. Микроструктура и субструктура мартенсита.
27. Бейнитное превращение.
28. Закалка в двух средах. Ступенчатая закалка.
29. Изотермическая закалка. Закалка с обработкой холодом.
30. Поверхностная закалка с индукционным нагревом.
31. Поверхностная закалка с нагревом лазером и пламенем газовой горелки.
32. Закалка с плавлением поверхности.
33. Старение. Естественное и искусственное старение. Механизм старения.
34. Режим старения: полное, неполное, стабилизирующее, ступенчатое.
35. Влияние легирующих элементов на процессы при отпуске.
36. Отпускная хрупкость. Меры борьбы с отпускной хрупкостью.
37. Термомеханическая обработка стареющих сплавов.
38. НТМО и ВТМО сталей, закаливаемых на мартенсит.
39. Процессы, протекающие при ХТО.
40. Образование однофазной и многофазной диффузионных зон при ХТО.

«Б1.Д.В.Э.2.1 Защита интеллектуальной собственности и патентоведение»
соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-5, 10*

1. Что включает в себя понятие интеллектуальная собственность?
2. Определение открытий и изобретений. В чем их отличие?
3. Международные организации и соглашения по охране интеллектуальной собственности.
4. Объекты авторского права.
5. Личные неимущественные и имущественные права авторов.

6. Условия, которые должны включаться в авторский договор.
7. Что такое авторский договор?
8. Виды вознаграждений авторам.
9. В чем преимущество платежной системы при рыночной экономике?
10. Определение патента и патентоспособности.
11. Что включает в себя уровень техники?
12. Исключительное право (определение).
13. Какие действия относятся к нарушению исключительного права?
14. Перечень действий, не признаваемых нарушением исключительного права патентообладателя.
1.5 Срок действия патента. Условия признания его недействительным.
16. Перечень экономических санкций за нарушение прав патентообладателя.
17. Правила уплаты патентных пошлин. На что они расходуются?
18. Секретные изобретения.
19. Служебные изобретения.
20. Что такое патентная документация?
21. Что такое патентная информация?
22. Основные элементы патентной информации.
23. Цель классификации патентной информации. Принципы используемые при классификации.
24. Международная классификация изобретений (МКИ), её структура, разделы.
25. Патентный поиск, цели патентного поиска.
26. Виды патентного поиска.
27. Виды информационно-поисковых систем.
28. Определение «Промышленной применимости» как условие патентоспособности изобретения.
29. Определение «Новизны» как условие патентоспособности изобретения.
30. Устройство, способ, вещество как объект изобретения.

«Б1.Д.В.Э.3.1 Получение и свойства порошковых материалов»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1, 12*

1. Механическое измельчение твердых металлов.
2. Спекание в твердой фазе. Процессы, происходящие при спекании. Поверхностная и объемная диффузия. Механизм объемной деформации частиц. Кинетика усадки. Рекристаллизация при спекании. Перенос атомов через газовую фазу. Влияние некоторых технологических параметров на процесс спекания и свойства спеченных тел. Однокомпонентные и многокомпонентные системы.
3. Антифрикционные материалы. Материалы на основе железа.
4. Распыление и грануляция жидких металлов и сплавов.
5. Спекание с участием жидкой фазы.
6. Антифрикционные материалы на основе меди.
7. Физико-химические методы получения порошков. (Методы восстановления: физико-химические основы восстановления окислов, получение порошка вольфрама, получение порошка железа, получение порошков методом металлотермического восстановления.)
8. Практика спекания. Атмосферы спекания и защитные засыпки. Брак при спекании. Печи для спекания.
9. Антифрикционные материалы на основе никеля и кобальта.
10. Физико-химические методы получения порошков (производство порошков электролизом)
11. Горячее прессование.
12. Антифрикционные материалы на основе алюминия.
13. Физико-химические методы получения порошков (получение металлических порошков цементацией) и методом межкристаллитной коррозии).
14. Материалы на основе тугоплавких металлов.
15. Металлографитовые материалы.
16. Физико-химические методы получения порошков (получение порошков методом термической диссоциации карбонилов).
17. Металлические двухслойные материалы на стальной подложке.
18. Фрикционные материалы на основе железа.
19. Физико-химические методы получения порошков (метод конденсации металлов)

20. Фрикционные материалы на основе меди.
21. Инструментальные материалы. Твердые сплавы.
22. Свойства и методы испытаний металлических порошков (химические свойства).
23. Инструментальные материалы (классификация и маркировка твердых сплавов).
24. Инструментальные материалы (свойства и области применения твердых сплавов).
25. Свойства и методы испытаний металлических порошков (физические свойства: форма частиц, размер частиц и гранулометрический состав порошка, удельная поверхность, плотность, микротвердость).
26. Порошковые карбидостали.
27. Порошковые быстрорежущие стали.
28. Свойства и методы испытаний металлических порошков (технологические свойства: насыпная масса и масса утряски, текучесть, прессуемость).
29. Сверхтвердые материалы.
30. Маркировка алмазныхшлифопорошков.
31. Подготовка порошков к прессованию.
32. Обработка порошковых сталей.
33. Материалы со специальными электрическими свойствами.
34. Закономерности процесса прессования металлических порошков(процессы, происходящие при прессовании, зависимость плотности брикета от давления прессования, боковое давление, потеря давления на трение о стенки пресс-формы, давление выталкивания, упругое последействие, прессование со смазкой, прочность прессовок, брак при прессовании и факторы, способствующие его появлению).
35. Магнитные материалы.
36. Фильтры и пористые изделия.
37. Практика прессования.
38. Фильтрующие элементы на основе железа.
39. Фильтрующие элементы из пористого вольфрама.
40. Пресс-формы.
41. Свойства спеченных изделий из порошков титана.
42. Свойства дисперсноупрочненных сплавов (титана, никеля, кобальта, бериллия).
43. Прессы. Гидравлические прессы. Механические прессы.
44. Газотермические порошковые покрытия (общая характеристика метода).
45. Газопламенное напыление.
46. Варианты процесса прессования (формования): Гидростатическое (изоостатическоё) прессование. Шликерное литье. Прокатка металлических порошков. Мундштучное прессование. Вибрационное формование. Высокоскоростное (динамическое) формование.
47. Плазменное напыление.
48. Детонационное напыление.
49. Определение и сущность метода порошковой металлургии.
50. От чего зависит размер частиц порошков.

«Б1.Д.В.Э.5.1 Восстановление и упрочнение деталей машин»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-3, 7*

1. Изнашивание. Классификация видов изнашивания, их характеристика. Понятие износостойкости материала.
2. Разрушение поверхностей при упругих деформациях. Усталостное разрушение. Предел выносливости.
3. Разрушение поверхностей при пластических деформациях.
4. Разрушение поверхностей в результате развития трещины. Вязкое разрушение. Хрупкое разрушение.
5. Общая характеристика методов упрочнения поверхностей.
6. Основные принципы легирования для повышения прочности стали. Фазы внедрения. Примеси в сталях.
7. Влияние фазовых составляющих стали на ее износостойкость при разных видах изнашивания.
8. Композиционные металлические материалы. Карбидостали. Твердые сплавы. Композиционные антифрикционные материалы. Характеристика их износостойкости.

9. Общая характеристика методов общей термической обработки.
10. Особенности формирования структурно-фазового состава при термической обработке. Влияние скорости охлаждение на структуру и свойства различных групп сталей.
11. Характеристика основных сред при упрочняющей термической обработке.
12. Закалка стали. Закаливаемость. Прокаливаемость. Основные способы закалки.
13. Общие характеристики поверхностной закалки. Строение слоя после поверхностной закалки.
14. Поверхностная закалка при нагреве газовым пламенем. Сущность способа, достоинства и недостатки. Виды газопламенного нагрева.
15. Поверхностная закалка электроконтактным нагревом. Сущность способа, достоинства и недостатки. Виды контактного нагрева.
16. Поверхностная закалка лазерным нагревом. Режимы лазерной обработки.
17. Поверхностная закалка индукционным нагревом. Сущность способа, достоинства и недостатки.
18. Характеристика основных этапов химико-термической обработки. Насыщение через газовую фазу, из жидких сред, из парофазовой среды.
19. Цементация. Основные технологические приемы цементации. Строение цементованного слоя. Режимы термообработки цементованных деталей.
20. Азотирование. Технологические приемы азотирования. Строение азотированного слоя и его свойства.
21. Нитроцементация и цианирование. Виды насыщающих сред. Низко-, средне- и высокотемпературная нитроцементация и цианирование.
22. Борирование. Выбор сталей для борирования. Строение борированного слоя. Технология борирования.
23. Хромирование. Легирование сталей, используемых под хромирование. Технология хромирования.
24. Титанирование. Структура титанированного слоя на различных сталях. Технология титанирования.
25. Алитирование. Сущность способа. Технологии алитирования.
26. Силицирование. Сущность способа. Технологии силицирования.
27. Цинкование, бериллизация, сульфидирование. Сущность способов и технологии.
28. Разновидности методов химико-термической обработки. Диффузионное насыщение поверхностей несколькими элементами.
29. Поверхностное пластическое деформирование. Виды дислокаций, их движение под действие силы. Упрочнение при торможении дислокаций.
30. Статические методы ППД. Обкатывание, раскатывание, дорнование, выглаживание. Характеристика способов.
31. Динамические методы ППД. Характеристика.
32. Упрочнение деталей наплавкой. Газовая, лазерная и плазменная наплавка деталей. Характеристика способов, технологии, области применения.
33. Упрочнение деталей наплавкой. Основные способы электродуговой наплавки. Сущность способов, технологии, области применения.
34. Вакуумное ионно-плазменное упрочнение. Характеристика, технологии, области применения.
35. Ионное и магнетронное распыление. Сущность способов, технологии, области применения.
36. Ионное легирование (имплантация). Лазерное легирование. Сущность способов, технологии.
37. Электроискровое легирование. Сущность способа, технологии, области применения.
38. Электронно-лучевая обработка. Методы детонационного и плазменного нанесения покрытий. Технологии, применение.
39. Характеристика основных принципов выбора и обоснования способов восстановления изношенной детали. Критерий применимости, долговечности, технико-экономической эффективности.
40. Основные принципы разработки рациональной схемы ремонта изношенной детали. Выбор оптимального состава материала покрытия. Определение основных технологических параметров процесса нанесения покрытий. Выбор технологического оборудования для нанесения покрытий.

«Б1.Д.В.Э.6.1 Инструментальные материалы»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1, 13*

1. Требования к режущему материалу и возможность их реализации в одном материале.
2. Группы режущих материалов и целесообразные области их применения.
3. Что способствует повышению теплостойкости быстрорежущей стали?
4. Влияние присадок вольфрама, молибдена, ванадия и кобальта на свойства быстрорежущей стали.
5. Возможность использования сталей высокой производительности, если культура термической обработки и заточки инструмента низкая.
6. Достоинства высоколегированных безуглеродистых (дисперсионно твердеющих) сплавов.
7. Группы металлокерамических твердых сплавов. Рекомендации по их применению.
8. Химический состав стали Р12Ф2М3К8.
9. Привлекательные свойства минералокерамики
10. Сверхтвердые режущие материалы и области их применения.
11. Способы улучшения эксплуатационных свойств быстрорежущих сталей, металлокерамических твердых сплавов и минералокерамики.
12. Назовите режущие материалы наиболее высокой твердости и теплостойкости.
13. Материалы для корпусов инструментов.
14. Абразивные материалы и рекомендации по их применению.
15. Что следует учитывать при выборе режущего материала для инструмента конкретного назначения?
16. Укажите химический состав сталей марок: У10, 9ХС, ХВГ, Р18, Р18Ф2, Р9К10, Р9М4К8, Х12, 6ХВ2С, Х12М.
17. Как классифицируются инструментальные стали?
18. Требования, предъявляемые к сталям для режущего инструмента.
19. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента. Укажите их состав, режим термической обработки, структуру и свойства.
20. Укажите и расшифруйте основные марки быстрорежущей стали.
21. В чем сущность явления красностойкости и каким образом можно повысить красностойкость инструмента?
22. Какова термическая обработка быстрорежущей стали?
23. Как подразделяются штамповые стали? Требования, предъявляемые к штамповым сталям для деформирования металла в холодном состоянии и к сталям для деформирования металла в горячем состоянии.
24. Какие стали применяются для штампов холодной штамповки? Укажите их состав, термическую обработку, структуру и свойства.
25. Какие стали применяются для пресс-форм литья под давлением?
26. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента? Укажите марки стали, их состав, термическую обработку, структуру и свойства.
27. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
28. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.
29. Перечислите 7 основных требований, которым должен соответствовать инструментальный материал.
30. Перечислите основные группы материалов, применяемых при изготовлении режущих инструментов.
31. Какие основные компоненты входят в состав инструментальных сплавов?
32. Какие основные материалы входят в состав твердых сплавов групп ВК, ТК, ТТК?
33. Какие компоненты входят в состав безвольфрамовых твердых сплавов?
34. Назовите максимальную температуру теплостойкости в ºС у следующих инструментальных материалов: легированные (ХВГ), углеродистые (У10), быстрорежущие (Р6М5) стали, твердые сплавы (ВК, ТК), керамика, СТМ (алмаз, эльбор).
35. Какие основные недостатки у алмаза?
36. Какие основные достоинства у быстрорежущих сталей?
37. Можно ли применять режущий инструмент (РИ) из стали Р6М5, если температура в зоне резания больше 700 ºС? Какие инструментальные материалы следует применять?
38. У какого инструментального материала будет наибольший предел прочности при изгибе?
39. Какой из инструментальных материалов имеет наибольшую твердость?

40. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке деталей из чугуна?
41. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке закаленных сталей (HRC 58-60)?
42. Какой инструментальный материал рекомендуется применять при обработке деталей из твердого сплава?
43. Какой инструментальный материал рекомендуется применять для изготовления протяжки, работающей при низкой скорости резания?
44. Какой инструментальный материал имеет максимальную твердость?
45. Какой инструментальный материал обладает наибольшей теплостойкостью?
46. Какая марка быстрорежущей стали Р9К5, Р18, Р6М5, Р12Ф3 получила наибольшее применение?
47. Какой из перечисленных материалов имеет наименьшую теплостойкость: ВК8, Р6М5, Т14К8, У10?
48. У каких материалов имеется в составе WC, NiC, Co?
49. Какой инструментальный материал применяется при обработке закаленных сталей (HRC 58)?
50. Какой из перечисленных материалов имеет наибольший предел прочности при изгибе?
51. Какой материал - Р6М5, ВК8, ТТ7К12, Р12, алмаз - применяется для обработки деталей из чугуна?
52. Какой из перечисленных материалов - эльбор, ВОК200, Р6М5, У10, ТГ7К12 - является керамическим материалом?
53. Какой из перечисленных материалов - ВК6, Р6М5Ф, Т14К8, эльбор, У13 - имеет твердость (HRA 90)?
54. Какой из перечисленных материалов - ВК6, ТТ7К12, Т15К8, ТН20, ВК8М - является безвольфрамовым твердым сплавом?
55. В каких инструментах применяются углеродистые стали (У10 - У12)?
56. Из каких компонентов состоит твердый сплав Т30К4?
57. Какая группа твердых сплавов применяется при обработке сталей?
58. Какие материалы соответственно имеют температуру теплостойкости:620 ºС и 850 ºС?
59. Для чего на РИ выполняется поверхностное упрочнение?

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

К сдаче **государственного экзамена** допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится в устной форме на открытом заседании. Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии, которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу университета и (или) иных организаций, и (или) научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Заседание государственной экзаменационной комиссии проводится с участием не менее половины состава комиссии.

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

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаются апелляционные комиссии, которые состоят из председателя и членов комиссии. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии с ФГОС ВО.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего кафедрой ПТОМ, и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;

2) обучающемуся представляется экзаменационный билет, содержащий три вопроса;

3) время, отводимое для подготовки к ответу на вопросы, ограничивается двумя часами, а время ответа на вопросы – десятью минутами;

4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии;

5) обучающийся, не прошедший государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации;

6) обучающийся должен представить в учебную часть Аэрокосмического института документ, подтверждающий уважительность причины его отсутствия. Директор института при необходимости формирует и согласовывает в установленном порядке дополнительное расписание государственных аттестационных испытаний;

7) обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии);

8) обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляется из университета с выдачей справки об обучении как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана;

9) лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, не пройденной обучающимся;

10) для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе;

11) пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

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

Оценка экзаменуемого обучающегося складывается из его знаний, проверяемых правильностью и полнотой ответов на вопросы билета, а также из умений, навыков и уровня компетенций, проявляющихся в процессе представления и изложения ответов. При определении оценки знаний, умений, навыков и компетенций, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки обучающегося. Весомость этих составляющих оценивается каждым членом экзаменационной комиссии.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он при ответе на все вопросы экзаменационного билета демонстрирует глубокое и прочное знание программного материала, достаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с учебными задачами и дополнительными вопросами членов экзаменационной комиссии, причём не затрудняется с ответами при

видоизменении заданий в процессе собеседования, использует в ответе ссылки на справочники и другие источники, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает ответы на большинство сформулированных в экзаменационном билете и заданных экзаменаторами дополнительных вопросов, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения, демонстрирует достаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала обсуждаемых на экзамене вопросов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, в основном обладает регламентированными ФГОС ВО и ООП ВО компетенциями;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части включённого в экзаменационный билет программного материала и не даёт правильных ответов на большинство имеющихся в билете и заданных экзаменаторами дополнительных вопросов, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, демонстрирует явно недостаточную степень освоения регламентированных ФГОС ВО и ООП ВО компетенций.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Богодухов С.И. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов.: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). –изд. 2-е, исправленное. – Оренбург: ОГУ, 2008. -151 с.
2. Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10.47 Мб). - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. - 670 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0
   Издание на др. носителе [Текст] Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3273_20120917.pdf
3. Геллер, Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А. Геллер. – М: Металлургия, 1983. – 527 с.
4. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении: учеб.пособие / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 264с.
5. Ковриков, И. Т. Основы научных исследований [Текст]: учеб. для вузов / И. Т. Ковриков. - 2-е изд. - Оренбург: ОГАУ, 2001. - 208 с.
6. Колоколов, С.Б. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие для вузов / – Оренбург: ОГУ, 2008. – 115 с. – ISBN 978-5-7410-0715-0.
7. Коротынский А. Е. Состояние, тенденции и перспективы развития высокочастотных сварочных преобразователей (обзор) // Автоматическая сварка. 2001. № 7.
8. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов: [в 2 ч.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 560 с.
9. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 560 с.: ил; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.

10. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: [в 2 ч.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 560 с.
11. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении. Учебное пособие. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Старый Оскол: «ТНТ», 2012, 2013.- 560 с.
12. Материаловедение и технологические процессы машиностроительного производства. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Оренбург: 2004 .409 с.
13. Материаловедение и технология металлов [Текст] : учебник / под ред. Г. М. Фетисова .- 6-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 877 с. : ил.. - Библиогр.: с. 859-866. - ISBN 978-5-06-004418-8.
14. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. :КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) - ISBN 978-5-9532-0207-7.
15. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. для вузов / [В. Ф. Карпенков и др.]; [ред. Н. М. Щербакова]. - М.: КолосС, 2006. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0207-5 Кн. 2: 2006. - 312 с. - Прил.: с. 279-303. - Библиогр.: с. 304-305. - Предм. указ.: с. 306-308. - ISBN 5-9532-0208-3.
16. Молодык, Н. В. Восстановление деталей машин. Справочник / Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. - М.: Машиностроение, 1989.
17. Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении: учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. – Москва: Машиностроение, 2009. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-467-9.
18. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М.: КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0207-7. Кн. 1:. -, 2008. - 447 с.: ил. - Библиогр.: с. 441. - ISBN 978-5-9532-0369-2.
19. Тавтилов, И. Ш. Технология литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. материаловедения и технологии материалов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.07 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 110 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/74949_20180629.pdf - ISBN 978-5-7410-2078-8.
20. Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст]: учеб пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторскотехнологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 560 с.: ил.; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.
21. Рудаков, В. И. Курс лекций по специальным дисциплинам: учеб. пособие / В. И. Рудаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 883 с.
22. Рудаков, В. И. Физические методы изучения состава и структуры материалов: учеб. пособие для вузов / В. И. Рудаков, А. В. Попов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 578 с.
23. Технологические процессы в машиностроении: учеб. для вузов / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко. – М.: Машиностроение, 2009, - 640 с.: ил.
24. Технологические процессы в машиностроении. Учебник. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин, издательство Старый Оскол: «ТНТ», 2011, 2012. – 624 с.
25. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва: Дашков и К, 2013. - 244 с.
26. Юршев, В. И. Изучение источников питания сварочной дуги постоянного тока [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего

образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / В. И. Юршев, И. В. Юршев, Р. И. Мукатдаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. материаловедения и технологии материалов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.06 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 41 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32592_20161220.pdf

27. ОГУ Богодухов С.И. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов.: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). – изд. 2-е, исправленное. – Оренбург: ОГУ, 2008. -151 с.
28. Фрикционное материаловедение: курс лекций / С.И. Богодухов, Е.С. Козик; Оренбургский гос. университет. – Оренбург: ОГУ, 2010, 2012. – 322 с.
29. Крылова, С.Е. Термическая, химико-термическая и поверхностная обработка металлов и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / С. Е. Крылова, А. В. Исаева, Е. Ю. Приймак; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/216431_20250110.pdf - ISBN 978-5-7410-3342-5.. - ■ гос. регистрации 0322500268

3.4 Интернет-ресурсы

1 Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: http://www.hist.msu.ru/ER/index.html.

2. Представлены разделы по воздействию негативных факторов на человека и окружающую его среду, методы контроля и мониторинга производственной среды и среды обитания, методы и средства защиты человека и среды обитания в журнале «Безопасность жизнедеятельности». – Режим доступа: http://www.novtex.ru/bjd.

3. Справочно-информационный портал по русскому языку. – Режим доступа: http://.gramota.ru.

4. Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН. – Режим доступа: http://www.inion.ru/index.php?page_id=197&rus.

5. Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: http://www.fips.ru.

6. Российское образование. Федеральный портал. – Режим доступа: https://ro-edu.ru/ .

7. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: http://mitom.folium.ru.

8. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [сайт]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200012869.

10. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: http://rsl.ru.

11. Комплексный информационный проект. «Передовые технологии России». – Режим доступа: http://www.ptechnology.ru/MainPart/MashinoStro.html.

12. Все о металлургии: [сайт]. – Режим доступа: http://metal-archive.ru/.

13. Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: https://oki-56.ru/blog/elektronno-obrazovatelnye-resursy-1 .

14. Термохим–Борирование: [сайт]. – Режим доступа: http://www.termohim.com.

15. Химико-термическая обработка стали: [сайт]. – Режим доступа: http://www.referat.ru/referat/himiko-termicheskaya-obrabotka-stali.

16. . Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: https://elibrary.ru/

17. Специальная компьютерная программа тестирования, компьютерная программа «База данных по материалам», интернет доступ по адресам: (www.matweb. com), http:/www.materialscience.ru/books.htm, http:/www.material.ru/lectures/lectures_materialoved.htm.
18. Перспективные технологии и новые разработки: [сайт]. – Режим доступа: http://www.sibpatent.ru.

4 Выпускная квалификационная работа

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

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

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

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 70 до 110 страниц машинописного текста на листах формата А4: шрифт - Times New Roman, размер14 pt, межстрочный интервал — одинарный шрифт и содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

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

Графическая часть должна отвечать требованиям действующих стандартов и выполняется, как правило, автоматизированным методом (с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ). Допускается также выполнение неавтоматизированным методом (карандашом, чернилами или тушью).

Графическая часть выполняется на 4–6 листах чертёжной бумаги формата А1 (594х841 мм) и представляет собой комплект графических конструкторских и технологических документов, а также плакатов с изображением необходимых графиков, схем, фотографий, эскизов, формул и т.д.

Все остальные требования и правила оформления ВКР изложены в действующем в университете стандарте СТО 02069024.101–2015.

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Сроки выполнения ВКР определяются рабочим учебным планом и графиком учебного процесса. Календарный график выполнения ВКР утверждает заведующий кафедрой ПТОМ.

Время, отводимое на подготовку и защиту ВКР, составляет:

Руководитель ВКР:

- выдаёт обучающемуся задание на ВКР;

- в соответствии с темой выдаёт обучающемуся задание на преддипломную практику для сбора материала;

- разрабатывает вместе с обучающимся календарный график выполнения ВКР;

- рекомендует обучающемуся литературу, справочные и нормативные документы, другие материалы по теме ВКР;

- проводит консультации по графику, утверждённому зав. кафедрой ПТОМ;

- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);

- при необходимости после преддипломной практики вносит коррективы в задание на ВКР.

Заведующий кафедрой ПТОМ устанавливает сроки периодического отчёта обучающимся по выполнению ВКР. В установленные сроки обучающийся отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой ПТОМ, которые фиксируют степень (процент) готовности ВКР и отражают это на специальном стенде кафедры ПТОМ.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы, электронных ресурсов и т.п.).

Список рекомендуемой литературы можно получить во время консультации у руководителя. Кроме того, необходимую информацию можно получить у специально назначенных консультантов по отдельным разделам ВКР – экономической, технологической части, охране труда и т. д. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной выпускником работы, и ставят на ней свою подпись.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несёт ответственность обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над ВКР выполняется обучающимся, как правило, непосредственно в университете с предоставлением обучающемуся определённого места в специально отведённой аудитории. По отдельным темам, выполняемым по заказу промышленности, ВКР может выполняться на предприятии, в организации, научных и проектно-конструкторских и иных учреждениях.

К защите ВКР допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие квалификационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю и передаётся обучающемуся своему руководителю не позднее чем за 10 дней до установленного срока защиты. При необходимости кафедра ПТОМ организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКР, подписанная на титульном листе обучающимся, руководителем и консультантами, прошедшая нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя представляется на подпись заведующему кафедрой ПТОМ.

Далее ВКР направляется на рецензирование (без листа нормоконтроля и отзыва руководителя). ВКР должна быть представлена на рецензирование обучающимся лично не позднее, чем за четыре дня до защиты. Рецензия представляется в письменном виде.

Не позднее, чем за день, до защиты обучающийся представляет секретарю государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, заключение кафедры ПТОМ, зачётную книжку.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение директора АКИ о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки бакалавра;

- ВКР в одном экземпляре;

- лист нормоконтроля;

- справку «Антиплагиат»;

- отзыв руководителя о выполненной ВКР с оценкой.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей её состава.

Защита ВКР может проводиться как в университете, так и на предприятиях, в учреждениях и организациях, для которых тематика защищаемых ВКР представляет научно-теоретический или практический интерес.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню

выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР – не более 30 минут.

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

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

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

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки обучающегося, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время её защиты.

Так, оценивается актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие заинтересованности и заказа производства, наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или промышленных испытаний, личное участие обучающегося в разработке и принятии проектных технических решений.

Члены государственной экзаменационной комиссии ведут записи в протоколе установленной единой формы, что позволяет оценить выполнение и защиту ВКР по единым для всех членов экзаменационной комиссии критериям.

Суммарный балл оценки государственной экзаменационной комиссии определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов экзаменационной комиссии и рецензента. Результат округляется до ближайшего целого значения. Если обнаружатся значительные расхождения в баллах, выставленных членами государственной экзаменационной комиссии, то оценка ВКР и её защиты устанавливается в ходе всестороннего обсуждения на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Диплом с отличием выдаётся выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам, разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы и проекты), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам ГИА являются оценками «отлично»;
- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам ГИА, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Составители:

Заведующий кафедрой
производственных технологий обработки материалов — подпись — Е.Ю. Приймак
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов — подпись — Е.Ю. Приймак
код наименование *подпись* *расшифровка подписи*

Согласовано:
Директор Аэрокосмического института — подпись — А.И. Сергеев
наименование института *подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
подпись — С.А. Биктимирова
подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ
подпись — А.М. Черноусова
подпись *расшифровка подписи*