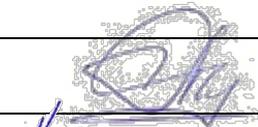


МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|---|---|--|
| Направление подготовки | 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Материаловедение и технологии материалов | |
| специализация | Наноструктурные материалы | |
| Год приема | 2017 | |
| Форма обучения | очная | |
| Виды профессиональной деятельности | Основной | <i>научно-исследовательская и расчетно-аналитическая</i> |
| | Дополнительный (-ые) | |
| Ориентированность программы | <i>Академический бакалавриат</i> | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | |
| Выпускающее подразделение | Отделение материаловедения / Инженерная школа новых производственных технологий | |

| | | |
|---|---|---------------|
| Директор ИШНПТ |  | А.Н. Яковлев |
| Руководитель отделения материаловедения |  | В.А. Клименов |
| Руководитель ООП |  | О.Ю. Ваулина |

2020

1. Перечень компетенций ООП (в т.ч. соответствие компетенций ФГОС и СУОС)

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС |
|---|---|----------------------|---|
| | Общекультурные компетенции | | Универсальные компетенции |
| | | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ОК-3 | Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| ОК-4 | Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности | | |
| ОК-6 | Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| ОК-5 | Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) |
| ОК-1 | Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | УК(У)-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| ОК-2 | Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | | |
| ОК-7 | Способностью к самоорганизации и самообразованию | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| ОК-8 | Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| ОК-9 | Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | УК(У)-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций |
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| ОПК-1 | Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК(У)-1 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-2 | Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и |

| | | | |
|-------------------------------------|--|----------|--|
| | результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | | экспериментальных исследованиях |
| ОПК-3 | Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | ОПК(У)-4 | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач |
| ОПК-5 | Способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | ОПК(У)-5 | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды |
| Профессиональные компетенции | | | |
| ПК-1 | способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов |
| ПК-2 | способностью 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, оформлению ноу-хау | ПК(У)-2 | 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, оформлению ноу-хау |
| ПК-3 | готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов | ПК(У)-3 | Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов |
| ПК-4 | способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации |
| ПК-5 | готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации |
| ПК-6 | способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями |
| ПК-7 | способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и | ПК(У)-7 | Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| | технологических процессов | | |
| ПК-8 | готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами |
| ПК-9 | готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами |
| Профессиональные компетенции университета | | | |
| | Дополнительная компетенция университета | ДПК (У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов |
| | Дополнительная компетенция университета | ДПК (У)-2 | Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья |

2. Составляющие результатов освоения программы (дескрипторы компетенций)

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|---|---|--|------------|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Р1 | Экономика | | | | | |
| | | | УК(У)-1.В1 | Владеет способностью проводить статистический, сравнительно-финансовый анализ для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме | УК(У)-1.У1 | Умеет определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации | УК(У)-1.31 | Знает процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации |
| | | | УК(У)-1.В2 | Владеет способностью анализировать сложные социально-экономические показатели | УК(У)-1.У2 | Умеет соотносить собираемость информации на определенную дату и проводит анализ данных, использует различные методы статистической обработки | УК(У)-1.32 | Знает возможности обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ |
| | | | УК(У)-1.В3 | Владеет способностью составлять пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных | УК(У)-1.У3 | Умеет анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста | УК(У)-1.33 | Знает варианты финансово-экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности |
| | | | УК(У)-1.В4 | Владеет способностью выявлять резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии | УК(У)-1.У4 | Умеет оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя | УК(У)-1.34 | Знает экономику и технологии соответствующей отрасли производства |
| | | | Физико-химические методы диагностики наноматериалов. Аналитическое оборудование | | | | | |
| | | | УК(У)-1.В5 | Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов | УК(У)-1.У5 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов | УК(У)-1.35 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на оптических методах диагностики материалов |
| | | | Процессы на поверхности раздела фаз | | | | | |
| | | | УК(У)-1.В6 | Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов | УК(У)-1.У6 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов | УК(У)-1.36 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на оптических методах диагностики материалов |
| | | | Технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий | | | | | |
| | | | УК(У)-1.В7 | Владеет опытом сравнения научных достижений в области теории и практики процессов консолидации порошковых наноматериалов, полимерных наноматериалов | УК(У)-1.У7 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования свойств порошковых наноматериалов, полимерных наноматериалов | УК(У)-1.37 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на методах обработки порошковых материалов |
| История | | | | | | | | |
| УК(У)-1.В8 | Владеет способностью составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы | УК(У)-1.У8 | Умеет выделять необходимый круг источников и исследовательской литературы по заданной теме, определяет релевантные методы поиска информации | УК(У)-1.38 | Знает различные типы исторических источников, способы поиска, отбора и аннотирования информации | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|--|---------------|---|---------------|---|--|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания | | |
| | | | УК(У)-1.В9 | Владеет способностью выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников | УК(У)-1.У9 | Умеет подкреплять полученную информацию примерами из профессиональной предметной сферы, из социальной действительности, из исторического прошлого | УК(У)-1.39 | Знает методы компаративного анализа информации, полученной из различных источников | | |
| | | | УК(У)-1.В10 | Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем | УК(У)-1.У10.1 | Умеет проводить сравнительно-сопоставительный анализ исторического прошлого и актуальных проблем современности | УК(У)-1.310.1 | Знает категории, принципы, методы исторического анализа | | |
| | | | | | УК(У)-1.У10.2 | Умеет давать оценку актуальным проблемам современности, выделяет признаки и проявления экстремистской идеологии | УК(У)-1.10.2 | Знает исторические корни экстремизма и терроризма | | |
| | | | Философия | | | | | | | |
| | | | УК(У)-1.В11 | Владеет способностью составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы | УК(У)-1.У11 | Умеет давать характеристику социальной действительности, различных фактов и явлений, используя философский подход и философские категории | УК(У)-1.311 | Знает критерии научного исследования, общенаучные методы научного познания | | |
| | | | УК(У)-1.В12 | Владеет способностью формулировать закономерности функционирования природы, общества, человека | УК(У)-1.У12 | Умеет осуществлять сбор фактического материала, представленного в научных статьях и первоисточниках для актуализации философских концепций в контексте развития современного общества | УК(У)-1.312.1 | Знает методы философского анализа | | |
| | | | | | | | УК(У)-1.312.2 | Знает глобальные проблемы современности, основные подходы к формированию сценариев будущего | | |
| | | | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Р2 | Экономика | | | | |
| УК(У)-2.В1 | Владеет способностью проводить расчеты социально-экономических показателей хозяйствующего субъекта | УК(У)-2.У1 | | | | Умеет проводить обработку экономических данных, связанных с профессиональной задачей | УК(У)-2.31 | Знает основные экономические показатели для выявления резервов экономического роста предприятия | | |
| УК(У)-2.В2 | Владеет способностью проводить экономический анализ и диагностику деятельности предприятия и его подразделений | УК(У)-2.У2 | | | | Умеет определять стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | УК(У)-2.32 | Знает базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных | | |
| УК(У)-2.В3 | Владеет способностью применять организационно-экономические решения в текущей профессиональной деятельности | УК(У)-2.У3 | | | | Умеет принимать оптимальные решения при возникновении критических, спорных ситуаций | УК(У)-2.33 | Знает основы отечественного законодательства, касающегося организационно-экономических решений | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|--|------------|---|--------------|---|--|--|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания | | | |
| | | | УК(У)-2.В4 | Владеет способностью проводить калькуляцию и тарификацию производственных процессов на предприятии | УК(У)-2.У4 | Умеет анализировать социально-экономические показатели, используя нормативно-правовую базу | УК(У)-2.34 | Знает основные методы оптимального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов | | | |
| | | | Правоведение | | | | | | | | |
| | | | УК(У)-2.В5 | Владеет способностью проектировать оптимальные решения конкретных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК(У)-2.У5 | Умеет учитывать и применять действующие правовые нормы и ограничения при проектировании оптимальных решений и решении конкретных задач | УК(У)-2.35 | Знает действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на инженерную деятельность | | | |
| | | | УК(У)-2.В6 | Владеет способностью осуществлять нормирование и стандартизацию процессов, условий и работ на основании нормативной и правовой документации | УК(У)-2.У6 | Умеет использовать информационно-правовые электронные ресурсы для поиска и определения действующих редакций правовых норм, внесенных в них поправок | | | | | |
| | | | | | УК(У)-2.У7 | Умеет применять правовые нормы и ограничения, включенные в общие и специальные нормативно-правовые документы, при стандартизации процессов, условий и работ | | | | | |
| | | | Введение в инженерную деятельность | | | | | | | | |
| | | | УК(У)-2.В7 | Владеет способностью ставить проблемы и находить способы их решения в рамках инженерной деятельности | УК(У)-2.У7 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации, определять и формулировать проблемы в инженерной деятельности | УК(У)-2.37.2 | Знает о роли инженера в современном обществе и значимость инженерной профессии | | | |
| | | | | | | | УК(У)-2.37.1 | Знает базовые понятия, определения, объекты и виды профессиональной деятельности специалистов в области Материаловедения и технологии материалов. | | | |
| | | | Творческий проект | | | | | | | | |
| | | | УК(У)-2.В8 | Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта | УК(У)-2.У8 | Умеет выбирать и обосновывать тему проекта | УК(У)-2.38 | Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности | | | |
| | | | УК(У)-2.В9 | Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта | УК(У)-2.У9 | Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения | УК(У)-2.39 | Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления | | | |
| | | | УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою | P5 | УИРС | | | | | |
| УК(У)-3.В1 | Владеет опытом делегирования обязанностей при осуществлении научной деятельности с учетом трудозатрат и потенциала участников научной группы | УК(У)-3.У1 | | | | Умеет составлять и контролировать журналы лабораторных исследований членов научной группы | УК(У)-3.31 | Знает правила работы в группе исследователей, принадлежащих различным социальным и этническим группам | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) роль в команде | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------------|---|--|---|---|-------------|---|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | Р6 | Творческий проект | | | | | |
| | | | УК(У)-3.В2 | Владеет навыками осуществления своих ролевых и функциональных предназначений в группе | УК(У)-3.У2 | Умеет определять свою роль в команде в соответствии со своими профессиональным уровнем и личностными особенностями | УК(У)-3.32 | Знает основы функционально-ролевого распределения в команде |
| | | | УК(У)-3.В3 | Владеет навыками работы в команде | УК(У)-3.У3 | Умеет применять навыки командного взаимодействия | УК(У)-3.33 | Знает теоретические основы групповой динамики |
| | | | Профессиональная подготовка на русском языке | | | | | |
| | | | УК(У)-4.В1 | Владеет опытом сбора и обработки научно-технической информации на русском языке по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки | УК(У)-4.У1 | Умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию на русском языке по тематике исследования | УК(У)-4.31 | Знает специфику планирования и выполнения научно-исследовательской работы в профессиональной области деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| | | | Профессиональная подготовка на английском языке | | | | | |
| | | | УК(У)-4.В2 | Владеет устной и письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления коммуникации на английском языке с профессионалами в области материаловедения и технологии материалов | УК(У)-4.У2 | Умеет создавать презентации на английском языке, выступать с докладами на научных семинарах и конференциях связанных с профессиональной деятельностью | УК(У)-4.32 | Знает лексические единицы, грамматические конструкции при чтении и переводе технического текста на английском языке |
| | | | Факультативные дисциплины | | | | | |
| | | | УК(У)-4В3 | Владеет опытом структурирования и оформления устного сообщения, презентации доклада на иностранном языке | УК(У)-4У3 | Умеет логично, последовательно и аргументировано выражать мысли на иностранном языке, делать выводы | УК(У)-433 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде |
| | | | УК(У)-4В4 | Владеет навыками составления и оформления деловых писем на иностранном языке, в том числе в электронной среде | УК(У)-4У4.1 | Умеет адекватно применять речевые клише и грамматические структуры в письменной речи. | УК(У)-434.1 | Знает правила оформления деловых писем для осуществления профессионально-ориентированной коммуникации |
| | | УК(У)-4У4.2 | Умеет корректно использовать иноязычные лексико-грамматические структуры и профессионально-ориентированную терминологию | УК(У)-434.2 | Знает базовую лексику и профессионально-ориентированную терминологию на иностранном языке | | | |
| Деловая коммуникация | | | | | | | | |
| УК(У)-4.В5 | Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации | УК(У)-4.У5 | Умеет применять основные правила в устной и письменной деловой коммуникации | УК(У)-4.35 | Знает правила деловой коммуникации | | | |
| УК(У)-4.В6 | Владеет способностью вести дискуссию в профессиональной деятельности | УК(У)-4.У6.1 | Умеет осуществлять выбор стратегии регулирования | УК(У)-4.36 | Знает нормы этикета и протоколы официальных мероприятий | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|--|--------------|---|----------------|---|--|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания | | |
| | | | | | | конфликтной ситуации в профессиональном взаимодействии | | | | |
| | | | | | УК(У)-4.У6.2 | Умеет использовать современные коммуникационные технологии в общении с партнерами | | | | |
| | | | Иностранный язык (английский) | | | | | | | |
| | | | УК(У)-4.В7 | Владеет опытом структурирования и оформления устного сообщения, презентации доклада на иностранном языке | УК(У)-4.У7 | Умеет логично, последовательно и аргументировано выражать мысли на иностранном языке, делать выводы | УК(У)-4.37 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде | | |
| | | | УК(У)-4.В8 | Владеет навыками составления и оформления деловых писем на иностранном языке, в том числе в электронной среде | УК(У)-4.У8.1 | Умеет адекватно применять речевые клише и грамматические структуры в письменной речи. | УК(У)-4.38.1 | Знает правила оформления деловых писем для осуществления профессионально-ориентированной коммуникации | | |
| | | | | | УК(У)-4.У8.2 | Умеет корректно использовать иноязычные лексико-грамматические структуры и профессионально-ориентированную терминологию | УК(У)-4.38.2 | Знает базовую лексику и профессионально-ориентированную терминологию на иностранном языке | | |
| УК(У)-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | Р1 | История | | | | | | | |
| | | | УК(У)-5.В1 | Владеет навыками историко-компаративного анализа различных культурных особенностей и традиций | УК(У)-5.У1 | Умеет объяснять основы межкультурного синтеза при взаимодействии отечественной и иных культур | УК(У)-5.31 | Знает специальные методы для описания культурных особенностей и традиций различных национальных и социальных групп | | |
| | | | УК(У)-5.В2.1 | Осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ национальной (отечественной) истории и культуры, в сравнении с культурами других стран, в качестве основы для межкультурного диалога | УК(У)-5.У2 | Умеет адаптироваться в профессиональную среду, с учетом социокультурных особенностей | УК(У)-5.32.1 | Знает отечественное национальное историческое наследие, социокультурные традиции, этапы исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей, в контексте мировой истории и культурных традиций); значение понятия «патриотизм», исторические корни патриотизма в России | | |
| | | | УК(У)-5.В2.2 | Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия при выполнении профессиональных задач в поликультурном и поликонфессиональном коллективе | | | УК(У)-5.33.2.2 | Знает особенности поведения людей с учетом различных социальных, региональных, культурных, конфессиональных особенностей | | |
| | | | | | | | УК(У)-5.32.3 | Знает основы межкультурного взаимодействия в профессиональной среде, проекте, организации | | |
| | | | Философия | | | | | | | |
| | | | УК(У)-5.В3 | Владеет способностью соотносить свои действия с моральными правилами | УК(У)-5.У3.1 | Умеет давать характеристику собственного мировоззрения, | УК(У)-5.3.3.1 | Знает элементы, составляющие структуру мировоззрения | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|---|-----------------------------|---|---|--|--|--------------|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | | конкретного сообщества | | мировоззренческих особенностей различных социальных групп; давать характеристику функционирования различных социальных групп в контексте концепта «толерантность» | | |
| | | | | | УК(У)-5.У32 | Умеет объяснять этические и эстетические принципы своего поведения в различных ситуациях | УК(У)-5.33.2 | Знает теоретические основы этики и эстетики (основные понятия, краткую историю этических учений, «золотое правило нравственности») |
| | | | | | УК(У)-5.У3.3 | Умеет объяснять особенности современного этапа исторического развития общества | УК(У)-5.33.3 | Знает основные закономерности развития общества и истории |
| УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Р4 | Дисциплины дополнительной специализации | | | | | |
| | | | УК(У)-6.В1 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний | УК(У)-6.У1 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации | УК(У)-6.31 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| | | | УК(У)-6.В2 | Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда | УК(У)-6.У2 | Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования | УК(У)-6.31.2 | Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям |
| | | | | | | | УК(У)-6.31.3 | Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности |
| | | | Введение в ИД | | | | | |
| | | | УК(У)-6.В5 | Владеет навыками распределения задач на долго-, средне- и краткосрочные перспективы с учетом личностных и профессиональных потребностей | УК(У)-6.У5 | Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные | УК(У)-6.35 | Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности |
| | | | Ознакомительная учебная практика | | | | | |
| | | | УК(У)-6.В6 | Владеет опытом использования основных методов самоорганизации и мотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности. | УК(У)-6.У6 | Умеет выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы | УК(У)-6.36 | Знает основы естественных и профессиональных наук, включенных в учебный план по направлению «материаловедение и технологии материалов» |
| Тайм-менеджмент | | | | | | | | |
| УК(У)-6.В7 | Владеет способностью планировать личные цели и расставлять приоритеты | УК(У)-6.У7.1 | Применяет основные принципы и методы планирования и организации времени на личном и | УК(У)-6.37.1 | Знает основные методы целеполагания в процессе управления временем | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|--|--------------|---|--------------|---|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | | | | корпоративном уровне | | |
| | | | | | УК(У)-6.У7.2 | Умеет решать практические задачи, направленные на постановку личных целей и расстановку приоритетов с применением передовых методик | УК(У)-6.37.2 | Знает алгоритмы учета и планирования рабочего времени, инструментов оптимизации рабочего времени на основе передового опыта |
| | | | | | УК(У)-6.У7.3 | Умеет задавать параметры для создания системы управления временем; создавать модель управления временем самостоятельно; оценивать эффективность системы управления временем | | |
| Общее материаловедение | | | | | | | | |
| | | | УК(У)-6.В8 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний | УК(У)-6.У8 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации | УК(У)-6.38 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Р4 | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | | | | | |
| | | | УК(У)-7.В1 | Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности | УК(У)-7.У1 | Умеет определять уровень развития тренированности и здоровья, физического развития | УК(У)-7.31 | Знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни |
| | | | УК(У)-7.В2 | Владеет навыками использования средства физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности | УК(У)-7.У2 | Умеет использовать двигательную активность как фактор здорового образа жизни | УК(У)-7.32 | Знает методические принципы физического воспитания |
| | | | УК(У)-7.В3 | Владеет навыками развития физических качества для занятий по различным оздоровительным системам и конкретным видам спорта | УК(У)-7.У3 | Умеет использовать средства физической культуры для достижения жизненных и профессиональных ценностей | УК(У)-7.33 | Знает виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий |
| | | | Физическая культура и спорт | | | | | |
| | | | УК(У)-7.В4 | Владеет навыками мотивационно-целостного отношения к физической культуре, здоровому образу жизни | УК(У)-7.У4 | Умеет использовать физкультурно-спортивную деятельность для достижения жизненных и профессиональных ценностей | УК(У)-7.34 | Знает роль основ средств и методов физической культуры |
| | УК(У)-7.В5 | Владеет опытом подбора соответствующих средств тренировки | УК(У)-7.У5 | Умеет составлять индивидуальные программы по развитию физических качеств, силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости | УК(У)-7.35 | Знает основы общей физической, вспомогательной специальной физической, технической и психической подготовленности | | |
| | | | УК(У)-7.В6 | Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности | УК(У)-7.У6 | Умеет определять уровень развития тренированности и здоровья, физического развития | УК(У)-7.36 | Знает средства и основные подходы в физическом воспитании |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|---|-----------------------------|---|---|--------------|--|--------------|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| УК(У)-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | Р8 | Безопасность жизнедеятельности 1.1 | | | | | |
| | | | УК(У)-8.В1 | Владеет опытом обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях, оказания первой медицинской помощи | УК(У)-8.У1 | Умеет идентифицировать основные опасности среды обитания человека | УК(У)-8.31 | Знает основные опасности среды обитания, их количественные показатели |
| | | | | | УК(У)-8.У2 | Умеет выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности | УК(У)-8.32 | Знает основы охраны труда, принципы безопасности жизнедеятельности и порядок применения их в работе |
| | | | | | УК(У)-8.У3 | Умеет выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности | УК(У)-8.33 | Знает правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности |
| УК(У)-8.34 | Знает средства и методы повышения безопасности, в т.ч. в чрезвычайных ситуациях | | | | | | | |
| ОПК(У)-1 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Р3 | УИРС | | | | | |
| | | | ОПК(У)-1.В1 | Владеет опытом оценки траектории своего научного исследования с учетом проведенного анализа литературы | ОПК(У)-1.У1 | Умеет сортировать научную информацию, определять приоритеты в работе с литературными источниками | ОПК(У)-1.31 | Знает методики работы с научными базами данных, базами российских патентов. |
| | | | Информатика 1.1 | | | | | |
| | | | ОПК(У)-1.В2 | Владеет представлением о сущности и значении информации в развитии современного общества | ОПК(У)-1.У2 | Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК(У)-1.32 | Знает основные методы и способы получения, хранения и переработки информации |
| | | | ОПК(У)-1.В3 | Владеет опытом использования прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач | ОПК(У)-1.У3 | Умеет применять алгоритмические и программные решения в области прикладного программного обеспечения | ОПК(У)-1.33 | Знает основные факты, концепции, принципы естественных наук, математики и информатики, связанные с информатикой. |
| | | | ОПК(У)-1.В4 | Владеет опытом работы с системами управления прикладными базами данных. | ОПК(У)-1.У4 | Умеет решать задачи создания простых информационных ресурсов глобальных сетей | ОПК(У)-1.34 | Знает современные образовательные и информационные технологии |
| | | | Информационно-коммуникационные технологии в машиностроении | | | | | |
| | | | ОПК(У)-1.В5 | Владеет опытом работы в системе инженерных расчетов, опытом преобразования производственных задач в информационном пространстве | ОПК(У)-1.У5 | Умеет обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения | ОПК(У)-1.35 | Знает способы анализа численной и текстовой информации с использованием компьютерных систем |
| | | | Производственная практика. Научно-исследовательская работа | | | | | |
| | | | ОПК(У)-1.2В6 | Владеет опытом проведения исследовательских работ в рамках задач, связанных с профессиональной | ОПК(У)-1.2У6 | Умеет использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с | ОПК(У)-1.236 | Знает терминологию предмета научно-исследовательской работы и методологию научного поиска |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|---|---|-----------------------------|---|---|---------------|---|---------------|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | | деятельностью | | профессиональной деятельностью | | |
| ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | Р5 | Диагностика микро- и нанообъектов | | | | | |
| | | | ОПК(У)-2.B1 | Владеет опытом проводить обработку, анализ и осмысление полученных результатов | ОПК(У)-2.Y1 | Умеет представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати | ОПК(У)-2.31 | Знает основы работы в пакетах программ для численного анализа данных и научной графики; способы оценки точности измерений определяемых физических величин; |
| | | | Статистическая обработка данных | | | | | |
| | | | ОПК(У)-2.B2 | Владеет опытом статистической обработки результатов эксперимента с учетом наноразмерного состояния исследуемых объектов | ОПК(У)-2.Y2 | Умеет определять необходимые статистические показатели измеренных и/или рассчитанных величин; применять математические уравнения для описания зависимостей, применять методы статистической оптимизации | ОПК(У)-2.32 | Знает виды теоретических распределений, статистические показатели эмпирических распределений, разновидности ошибок экспериментальных результатов |
| | | | Метрология, стандартизация и сертификация 1.1 | | | | | |
| | | | ОПК(У)-2.B3 | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений | ОПК(У)-2.Y3 | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений | ОПК(У)-2.33 | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений |
| | | | Основы физики твёрдого тела | | | | | |
| | | | ОПК(У)-2.B4 | Владеет опытом сравнительного анализа результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований | ОПК(У)-2.Y4 | Умеет формулировать постановку задачи для проведения теоретических исследований | ОПК(У)-2.34 | Знает фундаментальные законы механики, электричества, квантовой механики |
| Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | | | | |
| | | | ОПК(У)-2.B5 | Владеет опытом систематизации и оформления результатов проекта в виде выпускной квалификационной работы | ОПК(У)-2.Y5 | Умеет формулировать цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач для выполнения выпускной квалификационной работы | ОПК(У)-2.35 | Знает способы представления результатов исследовательской работы в профессиональной деятельности |
| ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности | Р5 | Математика 1.1 | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.B1 | Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач | ОПК(У)-3.Y1 | Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследование функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач | ОПК(У)-3.31 | Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления |
| | | | Математика 2.1 | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.B2 | Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных | ОПК(У)-3.Y2.1 | Умеет интегрировать элементарные, кусочно-заданные и разрывные функции, применять интегрирование | ОПК(У)-3.32.1 | Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|--|---|--|--|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | | уравнений для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов | | для решения прикладных геометрических и физических задач | | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У2.2 | Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков | ОПК(У)-3.32.2 | Знает основы теории и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений |
| Математика 3.1 | | | | | | | | |
| | | ОПК(У)-3.В3 | Владеет аппаратом комплексного и операционного анализа и теорией рядов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов | ОПК(У)-3У3 | Умеет применять аппарат теории числовых и функциональных рядов, инструменты комплексного и операционного анализа при решении инженерных задач | ОПК(У)-3.33 | Знает базовые законы, понятия и методы теории рядов, комплексного и операционного анализа | |
| Физика 1.1 | | | | | | | | |
| | | ОПК(У)-3.В4 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников | ОПК(У)-3У4 | Умеет оценить границы применимости классической механики | ОПК(У)-3.34 | Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин | |
| | | ОПК(У)-3В5 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях | ОПК(У)-3.У5 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи | ОПК(У)-3.35 | Знает модели макро- и микромиров, уравнения, законы движения и состояния, зависимость от скорости движений (влияние искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией | |
| | | ОПК(У)-3.В6 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными | ОПК(У)-3.У6 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия | ОПК(У)-3.36 | Знает виды сил и устойчивость, и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс | |
| | | ОПК(У)-3.В7 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации | ОПК(У)-3.У7 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей | ОПК(У)-3.37 | Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе | |
| Физика 2.1 | | | | | | | | |
| | | ОПК(У)-3.В8 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников | ОПК(У)-3.У8 | Умеет оценить границы применимости классической электродинамики | ОПК(У)-3.38 | Знает фундаментальные законы электродинамики | |
| | | ОПК(У)-3.В9.1 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях | ОПК(У)-3.У9.1 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи | ОПК(У)-3.39 | Знает основные физические теории электродинамики, позволяющие описать явления электродинамики, и пределы применимости этих теорий | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|---|----------------|--|----------------|---|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | ОПК(У)-3.В9.2 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными | ОПК(У)-3.У9.2 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия | | |
| | | | ОПК(У)-3.В9.3 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации | ОПК(У)-3.У9.3 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей | | |
| Физика 3.1 | | | | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.В10 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников | ОПК(У)-3.У10 | Умеет оценить границы применимости геометрической оптики | ОПК(У)-3.310 | Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики, физики атома и атомного ядра |
| | | | ОПК(У)-3.В11.1 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях | ОПК(У)-3.У11.1 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи | ОПК(У)-3.311 | Знает основные физические теории оптики, квантовой механики и физики атома и атомного ядра, позволяющие описать явления волновой и квантовой оптики, квантовой механики, и пределы применимости этих теорий |
| | | | ОПК(У)-3.В11.2 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными | ОПК(У)-3.У11.2 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия | | |
| | | | ОПК(У)-3.В11.3 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации | ОПК(У)-3.У11.3 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей | | |
| Химия 1.3 | | | | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.В12 | Владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных результатов | ОПК(У)-3.У12 | Умеет выявлять взаимосвязь между строением, свойствами и реакционной способностью веществ | ОПК(У)-3.312 | Знает основные понятия и законы химии, основные свойства классов химических веществ, электронное строение атомов и молекул |
| | | | ОПК(У)-3.В13 | Владеет опытом работы с приборами и оборудованием для экспериментальных исследований в области химии | ОПК(У)-3.У13 | Умеет выполнять количественные расчеты, определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций | ОПК(У)-3.313.1 | Знает основные процессы, протекающие в растворах и электрохимических системах |
| | | | | | | | ОПК(У)-3.313.2 | Знает способы выделения и очистки веществ, определения их состава. |
| Механика 1.2 | | | | | | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------|---|--|--------------|---|--------------|---|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | ОПК(У)-3.В14 | Владеет опытом расчета реакций связей | ОПК(У)-3.У14 | Умеет применять методы теоретической механики для анализа усилий, действующих в узлах крепления механизмов в случаях статического и динамического равновесия | ОПК(У)-3.314 | Знает основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий |
| | | | ОПК(У)-3.В15 | Владеет опытом определения кинематических параметров элементов механизма | ОПК(У)-3.У15 | Умеет составлять планы скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов аналитическим и графоаналитическим способами. | ОПК(У)-3.315 | Знает способы задания движения материальной точки; твердого тела, видов движений абсолютно твердого тела, способов определения кинематических параметров систем движущихся твердых тел при плоскопараллельном движении. |
| | | | ОПК(У)-3.В16 | Владеет опытом определения механических характеристик материалов на основе результатов стандартных испытаний | ОПК(У)-3.У16 | Умеет анализировать экспериментальные данные для определения механических характеристик конструкционных материалов | ОПК(У)-3.316 | Знает основные способы экспериментального определения механических характеристик материалов. |
| | | | ОПК(У)-3.В17 | Владеет опытом расчета параметров напряженно-деформированного состояния стержней в случаях, растяжения-сжатия, кручения, прямого поперечного изгиба | ОПК(У)-3.У17 | Умеет определять внутренние силовые факторы, напряжения, деформации, перемещения, строить эпюры параметров напряженно-деформированного состояния стержневых элементов конструкций | ОПК(У)-3.317 | Знает теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости элементов механизмов и конструкций, прочности материалов |
| Механика 2.2 | | | | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.В18 | Владеет опытом решения конструкторских задач назначения проектных технических характеристик узлам технологических механизмов с использованием нормативной документации | ОПК(У)-3.У18 | Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов | ОПК(У)-3.318 | Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты для конструкторской документации |
| | | | ОПК(У)-3.В19 | Владеет опытом конструкторской проработки типовых деталей промышленных агрегатов на основе стандартных методик проектирования и нормативной документации | ОПК(У)-3.У19 | Умеет конструировать типовые детали, назначать стандартные изделия | ОПК(У)-3.319 | Знает способы определения нагрузок на стандартные детали и методики назначения размеров деталей |
| Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3 | | | | | | | | |
| | | | ОПК(У)-3.В20 | Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости | ОПК(У)-3.У20 | Умеет решать метрические и позиционные задачи геометрического характера, задачи на взаимную принадлежность геометрических объектов и взаимное пересечение геометрических фигур и | ОПК(У)-3.320 | Знает теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений, и чертежей геометрических объектов |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|--|---|---|-----------------|--|---------------|---|--------|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | | | | поверхностей | | |
| | | ОПК(У)-3.В21 | Владеет методами построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке | ОПК(У)-3.У21 | Умеет определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения, читать и выполнять технические чертежи деталей средней степени сложности | ОПК(У)-3.321 | Знает методы построения на плоскости пространственных форм и объектов | |
| | | Электротехника 1.3 | | | | | | |
| | | ОПК(У)-3.В22 | Владеет навыками расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах | ОПК(У)-3.У22 | Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей | ОПК(У)-3.322 | Знает основные законы электротехники | |
| | | ОПК(У)-3.В23 | Владеет навыками экспериментальных исследований электрических цепей, электрических машин и трансформаторов | ОПК(У)-3.У23 | Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов | ОПК(У)-3.323 | Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов | |
| | | Производственная практика. Научно-исследовательская работа | | | | | | |
| | | ОПК(У)-3.2В24 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными | ОПК(У)-3.2У24 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей | ОПК(У)-3.2324 | Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин | |
| ОПК(У)-4 | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Начертательная геометрия и инженерная графика 2.3 | | | | | | |
| | | ОПК(У)-4.В1 | Владеет опытом самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий | ОПК(У)-4.У1 | Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности | ОПК(У)-4.31 | Знает теорию построения технических чертежей | |
| | | ОПК(У)-4.В2 | Владеет навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, электрических схем и составления спецификаций | ОПК(У)-4.У2 | Умеет пользоваться изученными стандартами ЕСКД | ОПК(У)-4.32 | Знает правила оформления конструкторской документации | |
| | | ОПК(У)-4.В3 | Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических программ | ОПК(У)-4.У3 | Умеет выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики | ОПК(У)-4.33 | Знает программные средства для создания, редактирования и оформления чертежей | |
| | | Творческий проект | | | | | | |
| | | ОПК(У)-4.В4 | Владеет опытом решения задач проекта в области материаловедения | ОПК(У)-4.У4 | Умеет ставить задачи и находить решения, применяя теоретические знания, при выполнении проекта в области материаловедения | ОПК(У)-4.34 | Знает этапы реализации проекта | |
| | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | | |
| ОПК(У)- | Владеет опытом решения задач для | ОПК(У)- | Умеет ставить задачи и находить | ОПК(| Знает этапы реализации выпускной | | | |

| Код компетенции (СУОС) | Наименование компетенции (СУОС) | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|---|---|--|-------------|--|
| | | | Код | Владение опытом | Код | Умения | Код | Знания |
| | | | 4.2B5 | выполнения выпускной квалификационной работы | 4.2У5 | решения, применяя теоретические знания, при выполнении проекта для выполнения выпускной квалификационной работы | У)-4.235 | квалификационной работы |
| ОПК(У)-5 | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | РЗ | Основы проектирования технологических процессов | | | | | |
| | | | ОПК(У)-5.B1 | Владеет опытом использования технической и справочной литературы, нормативных документов для организации эффективного и технически безопасного производства | ОПК(У)-5.У1 | Умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения | ОПК(У)-5.31 | Знает традиционные и новые технологические процессы, операции, оборудование, нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства |
| | | | Экологические аспекты применения нанотехнологий | | | | | |
| | | | ОПК(У)-5.B2 | Владеет опытом прогнозирования рисков воздействия наночастиц на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу | ОПК(У)-5.У2 | Умеет исследовать поведение наночастиц в атмосфере, гидросфере и биосфере | ОПК(У)-5.32 | Знает реальные и потенциальные пути миграции наночастиц в окружающей среде |
| | | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | |
| ОПК(У)-5.2B3 | Владеет опытом рационального применения ресурсов для выполнения выпускной квалификационной работы | ОПК(У)-5.2У3 | Умеет планировать исследовательскую деятельность с минимизацией рисков для окружающей среды | ОПК(У)-5.233 | Знает способы минимизации нано- и микроразмерных частиц в воздухе рабочей зоны при выполнении выпускной квалификационной работы | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|------------|---|---|---|--|------------|--|
| ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | Р9 | Учебно-исследовательская работа студентов | | | | | |
| | | | ПК(У)-1.B1 | Владеет опытом междисциплинарного подхода при выполнении научных проектов, активно привлекая базовую фундаментальную подготовку | ПК(У)-1.У1 | Умеет ориентироваться в своей профессиональной области, оперативно привлекая необходимые знания по структуре, свойствам и технологиям получения материалов | ПК(У)-1.31 | Знает основные базы данных, содержащие информацию по структуре, составу и свойствам наноматериалов |
| | | | Материаловедение | | | | | |
| | | | ПК(У)-1.B2 | Владеет опытом применения информационных технологий для исследования материала | ПК(У)-1.У2 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации для исследования материала. | ПК(У)-1.32 | Знает поисковые системы, компьютерные программы для демонстрации исследований материала. |
| | | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | |
| ПК(У)-1.B4 | Владеет опытом применения современных информационно-коммуникационных технологий и ресурсов для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-1.У4 | Умеет анализировать русско- и англоязычную литературу для обоснования выбора объектов исследования, выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-1.34 | Знает современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы | | | |
| Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|------------|---|------------|---|------------|--|
| | | | ПК(У)-1.B5 | Владеет опытом использования баз данных и литературных источников о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач | ПК(У)-1.У5 | Умеет пользоваться глобальными информационными ресурсами для обоснования актуальности поставленных материаловедческих задач | ПК(У)-1.35 | Знает виды информационных ресурсов о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, допустимые для использования в решении поставленных задач |
| Информационно-коммуникационные технологии в машиностроении | | | | | | | | |
| | | | ПК(У)-1.B6 | Владеет опытом применения современных информационных и информационно-коммуникационных технологий для решения общих задач и для организации своего труда | ПК(У)-1.У6 | Умеет ориентироваться в автоматизированных системах, применяемых в машиностроительном производстве. | ПК(У)-1.36 | Знает концепции технологий CALS/ИПИ и их влияния на современное машиностроительное производство |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------|--|----|---|---|------------|--|------------|---|
| ПК(У)-2 | 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, оформлению ноу-хау | Р9 | Учебно-исследовательская работа студентов, ВКР | | | | | |
| | | | ПК(У)-2.B1 | Владеет опытом оценки научных публикаций в области получения и исследования свойств наноматериалов. | ПК(У)-2.У1 | Умеет расставлять приоритеты при выборе критериев оценки научных работ | ПК(У)-2.31 | Знает актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость своей научной работы |
| | | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | |
| | | | ПК(У)-2.B2 | Владеет опытом анализа научно-технической информации по тематике исследования для оформления интеллектуальной собственности | ПК(У)-2.У2 | Умеет пользоваться компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-2.32 | Знает методологию научного поиска и способы сбора данных научно-технической информации по тематике исследования и нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности |

| | | | | | | | | |
|---|---|-----|--|---|------------|--|------------|---|
| ПК(У)-3 | Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, | Р10 | Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов, ВКР | | | | | |
| | | | ПК(У)-3.B1 | Владеет опытом правильного выбора схем моделирования, анализировать и обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные. | ПК(У)-3.У1 | Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию с использованием компьютерных систем | ПК(У)-3.31 | Знает программный продукт для обработки экспериментальной информации Origin Pro, способы построения различных графиков и диаграмм для обработки информации в системе Origin Pro |
| Производственная практика. Научно-исследовательская работа | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------|--|-------------|---|-------------|--|
| | стандартизации и сертификации материалов и процессов | | ПК(У)-3.3В2 | Владеет опытом прогнозирования получаемых в ходе эксперимента данных | ПК(У)-3.3У2 | Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию | ПК(У)-3.332 | Знает способы моделирования и обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ |
|--|--|--|-------------|--|-------------|---|-------------|--|

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------|---|---|---|--|------------|---|
| ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | Р10 | Дифракционные, спектроскопические и зондовые методы исследования материалов | | | | | |
| | | | ПК(У)-4.В1 | Владеет практическими навыками исследования микроструктуры и определения фазового состава, а также проведения оценки параметров структуры материалов с использованием методов рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии | ПК(У)-4.У1 | Умеет эксплуатировать оборудование, позволяющее исследовать микроструктуру фазовый состав материалов | ПК(У)-4.31 | Знает принцип работы и устройство рентгеновского дифрактометра и просвечивающего электронного микроскопа; условия выбора материалов и методики приготовления объектов для проведения исследований методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии; способы обработки экспериментальных данных, полученных методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопией. |
| | | | Механические и физические свойства материалов | | | | | |
| | | | ПК(У)-4.В2 | Владеет опытом проведения механических испытаний, приборами, установками и методами определения теплофизических и электрофизических свойств металлических и неметаллических материалов | ПК(У)-4.У2 | Умеет анализировать характеристики механических свойств, оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков | ПК(У)-4.32 | Знает механизмы пластической деформации, элементы теории дислокаций и теории разрушения, механизмы упрочнения материалов |
| | | | Материаловедение, ВКР | | | | | |
| | | | ПК(У)-4.В3 | Владеет методами сравнительного анализа характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и из эксперимента | ПК(У)-4.У3 | Умеет использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа свойств веществ (материалов). | ПК(У)-4.33 | Знает механизмы превращений при различных условиях. |
| | | | Основы физики твердого тела | | | | | |
| | | | ПК(У)-4.В4 | Владеет опытом применения методов сравнительной оценки характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и полученных из эксперимента на основе представлений о межатомном взаимодействии в твердом теле | ПК(У)-4.У4 | Умеет классифицировать твердые тела по типам межатомных связей | ПК(У)-4.34 | Знает строение твердых тел, природу сил межатомного взаимодействия |
| | | | Физико-химические методы диагностики наноматериалов. Аналитическое оборудование, Производственная практика (Научно-исследовательская работа) | | | | | |
| | | | ПК(У)-4.В5 | Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа | ПК(У)-4.У5 | Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР) | ПК(У)-4.35 | Знает основные законы взаимодействия света с веществом, специфику оптики наноструктур, способы расшифровки спектров |
| Теория строения материалов | | | | | | | | |
| ПК(У)-4.В6 | Владеет способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на | ПК(У)-4.У6 | Умеет определять условия устойчивого и неустойчивого состояния систем, равновесных и | ПК(У)-4.36 | Знает условия формирования различных фаз (твердые растворы, промежуточные соединения, упорядоченные твердые | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---------------------------------|--|-----------|
| | | | свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | | неравновесных фазовых переходов | | растворы) |
|--|--|--|---|--|---------------------------------|--|-----------|

| | | | | | | | | | |
|--|--|------------|--|--|---|---|------------|---|--|
| ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | Р11 | Учебно-исследовательская работа студентов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B1 | Владеет опытом работы на экспериментальном оборудовании для синтеза, исследования и применения наноматериалов | ПК(У)-5.У1 | Умеет организовать рабочее место для проведения исследований с учетом экологической безопасности | ПК(У)-5.31 | Знать основы работы оборудования для синтеза, исследования и применения наноматериалов | |
| | | | Метрология, стандартизация и сертификация 1.1 | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B2 | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов | ПК(У)-5.У2 | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов | ПК(У)-5.32 | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов | |
| | | | Структурный анализ сплавов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B3 | Владеет методами структурного анализа, включая стандартные и сертификационные методы. | ПК(У)-5.У3 | Имеет практические навыки работы на оптических микроскопах, анализируя структуры. | ПК(У)-5.33 | Знает основные структурные методы исследования материалов, способы качественного и количественного фазового анализа. | |
| | | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B4 | Владеет опытом проведения комплексных исследований и испытаний при изучении наноматериалов для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-5.У4 | Умеет формулировать цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач для успешного выполнения исследований и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-5.34 | Знает принципы и методы теоретических и экспериментальных научных исследований в области синтеза, исследования и применения наноматериалов и в смежных предметных областях | |
| | | | Термическая и химико-термическая обработка металлов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B5 | Владеет опытом назначать термическую операцию с основными параметрами процесса (среда охлаждения и способы контроля). | ПК(У)-5.У5 | Умеет выявлять физическую сущность фазовых превращений при изменении параметров термообработок. | ПК(У)-5.35 | Знает основные понятия о фазах и механизмах фазовых превращений, типах структур, а также механизмах и закономерностях изменения структуры материала, в зависимости от вида их обработки и упрочнения. | |
| | | | Механические и физические свойства материалов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-5.B6 | Владеет опытом проведения исследований свойств материалов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов | ПК(У)-5.У6 | Умеет проводить исследования свойств материалов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов | ПК(У)-5.36 | Знает основные методы исследования свойств материалов | |
| Материаловедение | | | | | | | | | |
| ПК(У)-5.B7 | Владеет методами качественного и количественного анализа структуры материала | ПК(У)-5.У7 | Имеет навыки работы на приборах для анализа структуры материала | ПК(У)-5.37 | Знает основные методы качественного и количественного анализа материала | | | | |
| Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | | | | | | | | |
| ПК(У)-5.B8 | Владеет первичным опытом выполнения экспериментов по исследованию материалов и оценке их свойств в рамках поставленных задач | ПК(У)-5.У8 | Умеет в составе группы специалистов участвовать в выполнении экспериментов, по исследованию материалов и оценке их свойств в рамках поставленных | ПК(У)-5.38 | Знает методику проведения экспериментальных исследований материалов и оценки их свойств в рамках поставленных задач | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|-------------|--|-------------|---|-------------|---|
| | | | | | задач | | |
| | | | Диагностика микро- и нанообъектов | | | | |
| | | ПК(У)-5.В9 | Владеет опытом использования различных методов для определения физико-механических свойств материалов в порошкообразном и компактном состояниях | ПК(У)-5.В9 | Владеет опытом использования различных методов для определения физико-механических свойств материалов в порошкообразном и компактном состояниях | ПК(У)-5.39 | Знает основные методики оценки формы и размеров частиц, определения гранулометрического состава и удельной поверхности порошкообразных материалов; устройство и принцип работы приборов для определения гранулометрического состава и удельной поверхности твердых тел, для проведения механических испытаний компактных материалов |
| | | | Методы исследования материалов и процессов | | | | |
| | | ПК(У)-5.В10 | Владеет опытом проведения исследований структуры материалов и процессов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий | ПК(У)-5.У10 | Умеет обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, расшифровывать (индицировать) рентгенограммы и электронограммы | ПК(У)-5.310 | Знает основные структурные методы исследования материалов, основные способы расшифровки (индицирования) рентгенограмм и электронограмм |

| | | | | | | | | |
|---------|---|------------|---|--|--|--|---|--|
| ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | Р11 | Междисциплинарные аспекты нанотехнологий | | | | | |
| | | | ПК(У)-6.В1 | Владеет опытом прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах. | ПК(У)-6.У1 | Умеет оценивать влияние нанокристаллического состояния на структуру материалов; устанавливать возможные причины проявления тех или иных свойств наноструктурных материалов, используя различные методы и подходы | ПК(У)-6.31 | Знает основные термины, используемые в современном наноструктурном материаловедении; основы классификации наноматериалов и типы их структур; специфические особенности структуры наиболее характерных наноматериалов; об особенностях влияния размерных эффектов на физические и механические свойства наноматериалов; причины изменения свойств материалов при приближении размеров их структурных элементов к нанодиапазону; реальные возможности применения наноматериалов в разнообразных областях науки и техники |
| | | | ПК(У)-6.В2 | Владеет опытом измерения оптических, молекулярно-кинетических, адсорбционных, электрических свойств дисперсных систем с использованием простых методов обработки результатов измерения | ПК(У)-6.У2 | Умеет устанавливать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений | ПК(У)-6.32 | Знает принципы использования коллоидно-химических явлений в современных технологиях |
| | | | Основы физики твердого тела | | | | | |
| | | ПК(У)-6.В3 | Владеет способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | ПК(У)-6.У3 | Умеет классифицировать материалы с учетом их строения на атомном уровне с позиции электронной структуры твердого тела. | ПК(У)-6.33 | Знает закономерности формирования электронной структуры твердого тела с позиции электронного строения отдельного атома. | |

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|---|-------------|--|--|--|
| | | Материаловедение | | | | | |
| ПК(У)-6.В4 | Владеет опытом прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов на основе теоретических знаний. | ПК(У)-6.У4 | Умеет управлять структурой, а, следовательно, и свойствами материалов, методами термической и пластической обработок. | ПК(У)-6.34 | Знает основы структуры и свойств материалов, их взаимодействия с окружающей средой | | |
| Основы кристаллографии | | | | | | | |
| ПК(У)-6.В5 | Владеет опытом использования методик кристаллографического индирования | ПК(У)-6.У5 | Умеет определять элементы симметрии многогранников и структур, определять координационное число и координационный многогранник, описывать основные типы структур | ПК(У)-6.35 | Знает основы геометрической и структурной кристаллографии | | |
| Общее материаловедение | | | | | | | |
| ПК(У)-6.В6 | Владеет представлениями классификаций материалов | ПК(У)-6.У6 | Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам | ПК(У)-6.36 | Знает основные классы материалов, элементарные понятия кристаллографии, кристаллы идеальные и кристаллы с дефектами. | | |
| Коррозия и защита металлов | | | | | | | |
| ПК(У)-6.В7 | Владеет опытом выявления причин, прогнозирования и предотвращения коррозионного разрушения металлов | ПК(У)-6.У7 | Умеет определять тип коррозии и коррозионных разрушений, объяснять причины начала и протекания процесса коррозии, оценить коррозионную стойкость металла, выбрать способ защиты металла от коррозии | ПК(У)-6.37 | Знает классификации типов коррозии и коррозионных разрушений, первопричину начала и этапы коррозионного процесса, механизмы коррозии и факторы, влияющие на протекание коррозии металлов | | |
| Производственная практика (Научно-исследовательская работа) | | | | | | | |
| ПК(У)-6.3В8 | Владеет опытом определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов | ПК(У)-6.3У8 | Умеет определять влияние микро- и нано- структуры на свойства материалов | ПК(У)-6.338 | Знает основные способы определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов | | |
| Основы кристаллохимии | | | | | | | |
| ПК(У)-6.В9 | Владеет методами определения параметров кристаллических решеток. | ПК(У)-6.У9 | Умеет определять параметры кристаллических решеток (тип решетки, координационное число, базис, индирование плоскостей, направлений). | ПК(У)-6.39 | Знает основные типы и параметры кристаллических решеток. | | |
| Материалы для заданных условий эксплуатации | | | | | | | |
| ПК(У)-6.В10 | Владеет опытом выбора материала с учетом заданных условий эксплуатации | ПК(У)-6.У10 | Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам с учетом их эксплуатации | ПК(У)-6.310 | Знает материалы различного класса, способных работать в разных, заданных условиях | | |

| | | | | | | | | |
|---------|--|--|------------|--|------------|--|------------|--|
| | | Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов, ВКР | | | | | | |
| ПК(У)-7 | Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования | Р11 | ПК(У)-7.В1 | Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения связанных с моделированием | ПК(У)-7.У1 | Уметь проектировать компьютерные модели деталей машиностроительного производства с помощью программного пакета Компас-3D | ПК(У)-7.31 | Знать основные приемы твердотельного моделирования в Компас-3D |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|---|-------------|--|
| | физических, химических и технологических процессов | Производственная практика (Научно-исследовательская работа) | | | | | |
| | | ПК(У)-7.3В2 | Владеет навыками самостоятельного решения частных инженерных задач при исследовании наноматериалов | ПК(У)-7.3У2 | Уметь выбирать методы моделирования процессов при исследовании наноматериалов | ПК(У)-7.3З2 | Знать основные способы моделирования процессов при исследовании наноматериалов |

| | | | | | | | | | |
|--|---|------------|--|---|--|--|------------|---|--|
| ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | Р7 | Термическая и химико-термическая обработка металлов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-8.В1 | Владеет опытом составления технической документации назначения термической и химико-термической обработки изделия | ПК(У)-8.У1 | Умеет составлять и/или читать технические задания для назначения режима термической и химико-термической обработки металлов | ПК(У)-8.31 | Знает порядок выбора температуры нагрева под конкретные операции термической обработки. | |
| | | | Структурный анализ сплавов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-8.В2 | Владеет опытом составления технической документации для исследования изделия (техническое задание, методика испытания/исследования, протокол испытания). | ПК(У)-8.У2 | Умеет составлять и/или читать технические задания для назначения исследований материала | ПК(У)-8.32 | Знает правила составления технической документации | |
| | | | Механические и физические свойства материалов | | | | | | |
| | | | ПК(У)-8.В3 | Владеет навыками оформления протоколов и/или отчетов механических и физических испытаний в соответствии с нормативными документами | ПК(У)-8.У3 | Умеет оформлять протоколы и / или отчеты испытаний | ПК(У)-8.33 | Знает правила составления протоколов механических испытаний | |
| | | | Производственная практика (Преддипломная практика) | | | | | | |
| | | | ПК(У)-8.В4 | Владеет опытом подготовки и представления результатов исследований в виде отчетов, публикаций, докладов, необходимых для апробации исследований и подготовки и защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-8.У4 | Умеет исполнять основные требования делопроизводства применительно к подготовке и проведению исследований для защиты выпускной квалификационной работы | ПК(У)-8.34 | Знает способы оформления проектной и рабочей технической документации, включая выпускную квалификационную работу, в соответствии с нормативными документами | |
| | | | Учебно-исследовательская работа студентов, ВКР | | | | | | |
| | | | ПК(У)-8.В5 | Владеет опытом составления научного отчета по требованиям ГОСТ и внутренним правилам ВУЗа | ПК(У)-8.У5 | Умеет работать с современными программами, позволяющими обрабатывать полученные зависимости, изображения и пр. | ПК(У)-8.35 | Знает основные источники, описывающие правила оформления научных работ | |
| Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | | | | | | | | |
| ПК(У)-8.В6 | Владеет опытом оформления дневника практики и отчёта по практике в соответствии с установленными требованиями нормативных документов ТПУ | ПК(У)-8.У6 | Умеет оформлять дневник практики и результаты исследовательской работы в виде отчёта по практике в соответствии с установленными требованиями нормативных документов ТПУ | ПК(У)-8.36 | Знает Положение о порядке проведения практики обучающихся в ТПУ, рабочую программу практики, шаблоны и правила оформления дневника практики и отчёта по практике | | | | |
| Профессиональная подготовка на русском языке | | | | | | | | | |
| ПК(У)-8.В7 | Владеет способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств | ПК(У)-8.У7 | Умеет составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и | ПК(У)-8.37 | Знает специфику составления научных отчетов по выполненному заданию | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|------------|--|------------|--|------------|--|
| | | | | | производств | | |
| Профессиональная подготовка на английском языке | | | | | | | |
| | | ПК(У)-2.В8 | Владеет опытом работы с технической документацией/литературой в области материаловедения и технологии материалов | ПК(У)-2.У8 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации в области материаловедения и технологии материалов, составлять краткие резюме на английском языке | ПК(У)-2.38 | Знает зарубежные научные и научно-технические журналы в области материаловедения и технологии материалов |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|--|--|---|---|------------|--|--|--|
| | | | Основы проектирования технологических процессов | | | | | | | |
| ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | P5 | ПК(У)-9.В1 | Владеет опытом разработки технологических процессов изготовления деталей; обосновывать целесообразность их применения в конкретных условиях; использовать специальную техническую и справочную литературу, нормативные документы и руководящие материалы | ПК(У)-9.У1 | Умеет разрабатывать маршрутные карты механической обработки в составе типового технологического процесса машиностроительного производства | ПК(У)-9.31 | Знает формат представления маршрутных карт, а также условные обозначения, применяемые в современном машиностроении | | |
| | | | Технологии материалов, ВКР | | | | | | | |
| | | | ПК(У)-9.В2 | Владеет навыками применения технологий материалов при решении конкретных инженерных задач | ПК(У)-9.У2 | Умеет подобрать оборудование для реализации конкретной технологической операции | ПК(У)-9.32 | Знает классификацию оборудования, основные способы технологии материалов и их параметры. | | |
| | | | | | ПК(У)-9.У3 | Умеет назначить режимы технологии для получения необходимых свойств. | ПК(У)-9.33 | Знает свойства, получаемые после определенной технологии изготовления изделий. | | |
| | | | Физические методы синтеза и модифицирования нанокристаллических материалов | | | | | | | |
| | | | ПК(У)-9.В4 | Владение опытом выбора метода синтеза наноматериалов в зависимости от его назначения | ПК(У)-9.У4 | Умение определять условия получения наноматериалов | ПК(У)-9.34 | Применять знания особенностей основных технологий синтеза нанопорошков и объемных наноматериалов | | |
| | | | Производственная практика (Научно-исследовательская работа) | | | | | | | |
| | | | ПК(У)-9В5 | Владеет навыками синтеза и исследования наночастиц при решении конкретных инженерных задач | ПК(У)-9.У5 | Умеет подобрать оборудование для синтеза и исследования наночастиц | ПК(У)-935 | Знает аналитическое и производственное оборудование для синтеза и исследования наночастиц | | |
| Поверхностное упрочнение и модификация поверхности | | | | | | | | | | |
| ПК(У)-9В6 | Владеет опытом правильного выбора схем моделирования | ПК(У)-9.У6 | Умеет классифицировать методы поверхностной обработки материалов и проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности | ПК(У)-936 | Знает физико-химические основы формирования упрочненной поверхности при ее модифицировании и при нанесении покрытия | | | | | |
| ПК(У)-9В7 | Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности в условиях современного производства | ПК(У)-9.У7 | Умеет выбирать оптимальные параметры процесса упрочнения для заданной детали, проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности | ПК(У)-937 | Знает современные подходы в моделировании технологических процессов упрочнения поверхности; условия формирования различных фаз (твердые растворы, промежуточные соединения, упорядоченные твердые растворы) | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------|---------------------------------------|----|-------------------------|----------------------------------|--------|------------------------------------|---------|
| ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных | P9 | Материаловедение | | | | |
| | | | ДПК(У)- | Владеет опытом выявления области | ДПК(У) | Умеет в результате анализа условий | ДПК(У)- |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-------------|--|--|---|---|---------------|--|--|
| | типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | | 1.B1 | применения различных групп материалов в связи с их свойствами и технологиями обеспечения этих свойств | -1.Y1 | эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий | 1.31 | механические свойства материалов, технику проведения экспериментов и статистическую обработку экспериментальных данных | |
| | | | Общее материаловедение | | | | | | |
| | | | ДПК(У)-1.B2 | Владеет опытом применения методов теоретического описания диаграмм состояний сплавов и построения кривых охлаждения. | ДПК(У)-1.Y2.1 | Умеет анализировать диаграммы состояния двухкомпонентных систем | ДПК(У)-1.32.1 | Знает основные понятия теории сплавов, законы построения кривых охлаждения. | |
| | | | | | ДПК(У)-1.Y2.2 | Умеет читать марки сталей, чугунов, цветных металлов. | ДПК(У)-1.32.2 | Знает теорию маркировок сталей, обозначения легирующих элементов в марках | |
| | | | Основы кристаллографии | | | | | | |
| | | | ДПК(У)-1.B3 | Владеет знаниями о взаимосвязи между составом, структурой и свойствами | ДПК(У)-1.Y3 | Умеет устанавливать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов | ДПК(У)-1.33 | Знает строение, физические свойства кристаллов, условия их образования. | |
| | | | Ознакомительная учебная практика | | | | | | |
| | | | ДПК(У)-1.B4 | Опыт составления литературных обзоров в области материаловедения и технологии материалов. | ДПК(У)-1.Y4 | Умеет осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования | ДПК(У)-1.34 | Знает условия использования данных, содержащихся в научных публикаций | |
| Основы кристаллохимии | | | | | | | | | |
| ДПК(У)-1.B5 | Владеет знаниями о взаимосвязи между физическими и химическими свойствами кристаллов от их строения | ДПК(У)-1.Y5 | Умеет устанавливать химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения | ДПК(У)-1.35 | Знает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристалле | | | | |
| ДПК(У)-2 | Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья | P11 | Технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий | | | | | | |
| | | | ДПК(У)-2.B1 | Владеет опытом оптимизации условий и режимов консолидации порошковых материалов | ДПК(У)-2.Y1 | Умеет количественно оценивать текущие свойства и поведение порошков в процессах консолидации, выявлять и сопоставлять критерии эффективности процессов консолидации, выбирать оптимальные схемы и рациональные приемы прессования порошков на основе количественной оценки их свойств | ДПК(У)-2.31 | Знает возможные типы, области применения и минимальные требования к уравнениям прессования; свойства прессуемости порошковых тел; методику классификации порошковых материалов по свойствам прессуемости; роль процессов взаимной усадки частиц порошковых тел; этапы и стадии процессов консолидации; закономерные связи между свойствами уплотняемых порошковых тел и параметрами межчастичного взаимодействия; роль трения в процессах уплотнения порошков; способы минимизации негативного влияния трения на процесс | |

| | | | | | | | |
|--|--|-------------|--|-------------|---|-------------|--|
| | | | | | | | уплотнения порошков; влияние внешней геометрической формы на процесс уплотнения порошков |
| | | ДПК(У)-2.В2 | Владеет опытом получения объемных наноматериалов на полимерной основе | ДПК(У)-2.У2 | Умеет получать блочные полимеры, полимерные гели методом радикальной полимеризации, в том числе с наночастицами металлов и оксидов металлов | ДПК(У)-2.32 | Знает классификации полимерных наноматериалов, типы полимеризации и поликонденсации, методики получения полимерных гелей на основе акриловых полимеров |
| Порошковые технологии изготовления наноматериалов | | | | | | | |
| | | ДПК(У)-2.В3 | Владеет опытом получения нульмерных наноматериалов (порошков, квантовых точек) | ДПК(У)-2.У3 | Умеет выбирать оптимальную технологию получения нанопорошков и наночастиц в зависимости от сложности технологии и требуемых свойств | ДПК(У)-2.33 | Знает классификации нульмерных наноматериалов, основные способы их получения |
| Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | | | | | | |
| | | ДПК(У)-2.В4 | Владеет опытом получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в рамках поставленных задач | ДПК(У)-2.У4 | Умеет проводить теоретические изыскания и экспериментальные исследования для получения результатов в рамках поставленных задач | ДПК(У)-2.34 | Знает логику процесса исследования |

3. Паспорта компетенций (этапы формирования компетенций)

Соответствие между компетенциями, составляющими результатов освоения ООП и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами и практиками):

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Блок 1. Дисциплины | | | | | | |
| Базовая часть. Модуль гуманитарных и социально-экономических дисциплин | | | | | | |
| История | 1 | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Р1 | УК(У)-1.В8 | Владеет способностью составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы |
| | | | | | УК(У)-1.В9 | Владеет способностью выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников |
| | | | | | УК(У)-1.В10 | Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем |
| | | | | | УК(У)-1.У8 | Умеет выделять необходимый круг источников и исследовательской литературы по заданной теме, определяет релевантные методы поиска информации |
| | | | | | УК(У)-1.У9 | Умеет подкреплять полученную информацию примерами из профессиональной предметной сферы, из социальной действительности, из исторического прошлого |
| | | | | | УК(У)-1.У10.1 | Умеет проводить сравнительно-сопоставительный анализ исторического прошлого и актуальных проблем современности |
| | | | | | УК(У)-1.У10.2 | Умеет давать оценку актуальным проблемам современности, выделяет признаки и проявления экстремистской идеологии |
| | | | | | УК(У)-1.38 | Знает различные типы исторических источников, способы поиска, отбора и аннотирования информации |
| | | | | | УК(У)-1.39 | Знает методы компаративного анализа информации, полученной из различных источников |
| | | | | | УК(У)-1.310.1 | Знает категории, принципы, методы исторического анализа |
| | | УК(У)-1.310.2 | Знает исторические корни экстремизма и терроризма | | | |
| | | УК(У)-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | Р1 | УК(У)-5.В1 | Владеет навыками историко-компаративного анализа различных культурных особенностей и традиций |
| | | | | | УК(У)-5.В2.1 | Осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ национальной (отечественной) истории и культуры, в сравнении с культурами других стран, в качестве основы для межкультурного диалога |
| | | | | | УК(У)-5.В2.2 | Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия при выполнении профессиональных задач в поликультурном и поликонфессиональном коллективе |
| | | | | | УК(У)-5.У1 | Умеет объяснять основы межкультурного синтеза при взаимодействии отечественной и иных культур |
| | | | | | УК(У)-5.У2 | Умеет адаптироваться в профессиональную среду, с учетом социокультурных особенностей |
| | | | | | УК(У)-5.31 | Знает специальные методы для описания культурных особенностей и традиций различных национальных и социальных групп |
| | | | | | УК(У)-5.32.1 | Знает отечественное национальное историческое наследие, социокультурные традиции, этапы исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей, в контексте мировой истории и культурных традиций); значение понятия «патриотизм», исторические корни патриотизма в России |
| | | | | | УК(У)-5.32.2 | Знает особенности поведения людей с учетом различных социальных, региональных, культурных, конфессиональных особенностей |
| УК(У)-5.32.3 | Знает основы межкультурного взаимодействия в профессиональной среде, проекте, организации | | | | | |
| Философия | 4 | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Р1 | УК(У)-1.В11 | Владеет способностью составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы |
| | | | | | УК(У)-1.В12 | Владеет способностью формулировать закономерности функционирования природы, общества, человека |
| | | | | | УК(У)-1.У11 | Умеет давать характеристику социальной действительности, различных фактов и явлений, используя |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|--|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | | | | философский подход и философские категории |
| | | | | | УК(У)-1.У12 | Умеет осуществлять сбор фактического материала, представленного в научных статьях и первоисточниках для актуализации философских концепций в контексте развития современного общества |
| | | | | | УК(У)-1.311 | Знает критерии научного исследования, общенаучные методы научного познания |
| | | | | | УК(У)-1.312.1 | Знает методы философского анализа |
| | | | | | УК(У)-1.312.2 | Знает глобальные проблемы современности, основные подходы к формированию сценариев будущего |
| | | | | | УК(У)-5.В3 | Владеет способностью соотносить свои действия с моральными правилами конкретного сообщества |
| | | | | | УК(У)-5.У3.1 | Умеет давать характеристику собственного мировоззрения, мировоззренческих особенностей различных социальных групп; давать характеристику функционирования различных социальных групп в контексте концепта «толерантность» |
| | | | | | УК(У)-5.У3.2 | Умеет объяснять этические и эстетические принципы своего поведения в различных ситуациях |
| | | | | | УК(У)-5.У3.3 | Умеет объяснять особенности современного этапа исторического развития общества |
| | | | | | УК(У)-5.33.1 | Знает элементы, составляющие структуру мировоззрения |
| УК(У)-5.33.2 | Знает теоретические основы этики и эстетики (основные понятия, краткую историю этических учений, «золотое правило нравственности») | | | | | |
| УК(У)-5.33.3 | Знает основные закономерности развития общества и истории | | | | | |
| Иностранный язык (английский) | 1,2,3,4 | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | Р6 | УК(У)-4.В7 | Владеет опытом структурирования и оформления устного сообщения, презентации доклада на иностранном языке |
| | | | | | УК(У)-4.В8 | Владеет навыками составления и оформления деловых писем на иностранном языке, в том числе в электронной среде |
| | | | | | УК(У)-4.У7 | Умеет логично, последовательно и аргументировано выражать мысли на иностранном языке, делать выводы |
| | | | | | УК(У)-4.У8.1 | Умеет адекватно применять речевые клише и грамматические структуры в письменной речи. |
| | | | | | УК(У)-4.У8.2 | Умеет корректно использовать иноязычные лексико-грамматические структуры и профессионально-ориентированную терминологию |
| | | | | | УК(У)-4.37 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде |
| | | | | | УК(У)-4.38.1 | Знает правила оформления деловых писем для осуществления профессионально-ориентированной коммуникации |
| | | | | | УК(У)-4.38.2 | Знает базовую лексику и профессионально-ориентированную терминологию на иностранном языке |
| Правоведение | 3 | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Р2 | УК(У)-2.В5 | Владеет способностью проектировать оптимальные решения конкретных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | | | | УК(У)-2.В6 | Владеет способностью осуществлять нормирование и стандартизацию процессов, условий и работ на основании нормативной и правовой документации |
| | | | | | УК(У)-2.У5 | Умеет учитывать и применять действующие правовые нормы и ограничения при проектировании оптимальных решений и решении конкретных задач |
| | | | | | УК(У)-2.У6 | Умеет использовать информационно-правовые электронные ресурсы для поиска и определения действующих редакций правовых норм, внесенных в них поправок |
| | | | | | УК(У)-2.У7 | Умеет применять правовые нормы и ограничения, включенные в общие и специальные нормативно-правовые документы, при стандартизации процессов, условий и работ |
| | | | | | УК(У)-2.35 | Знает действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на инженерную деятельность |
| Физическая культура и спорт | 2 | УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и | Р4 | УК(У)-7.В4 | Владеет навыками мотивационно-целостного отношения к физической культуре, здоровому образу жизни |
| | | | | | УК(У)-7.В5 | Владеет опытом подбора соответствующих средств тренировки |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|-----------------|---|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | профессиональной деятельности | | УК(У)-7.В6 | Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности |
| | | | | | УК(У)-7.У4 | Умеет использовать физкультурно-спортивную деятельность для достижения жизненных и профессиональных ценностей |
| | | | | | УК(У)-7.У5 | Умеет составлять индивидуальные программы по развитию физических качеств, силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости |
| | | | | | УК(У)-7.У6 | Умеет определять уровень развития тренированности и здоровья, физического развития |
| | | | | | УК(У)-7.34 | Знает роль основ средств и методов физической культуры |
| | | | | | УК(У)-7.35 | Знает основы общей физической, вспомогательной специальной физической, технической и психической подготовленности |
| | | | | | УК(У)-7.36 | Знает средства и основные подходы в физическом воспитании |
| Деловая коммуникация | 2 | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | Р6 | УК(У)-4.В5 | Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации |
| | | | | | УК(У)-4.В6 | Владеет способностью вести дискуссию в профессиональной деятельности |
| | | | | | УК(У)-4.У5 | Умеет применять основные правила в устной и письменной деловой коммуникации |
| | | | | | УК(У)-4.У6.1 | Умеет осуществлять выбор стратегии регулирования конфликтной ситуации в профессиональном взаимодействии |
| | | | | | УК(У)-4.У6.2 | Умеет использовать современные коммуникационные технологии в общении с партнерами |
| | | | | | УК(У)-4.35 | Знает правила деловой коммуникации |
| Тайм-менеджмент | 2 | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Р4 | УК(У)-6.В7 | Владеет способностью планировать личные цели и расставлять приоритеты |
| | | | | | УК(У)-6.У7.1 | Применяет основные принципы и методы планирования и организации времени на личном и корпоративном уровне |
| | | | | | УК(У)-6.У7.2 | Умеет решать практические задачи, направленные на постановку личных целей и расстановку приоритетов с применением передовых методик |
| | | | | | УК(У)-6.У7.3 | Умеет задавать параметры для создания системы управления временем; создавать модель управления временем самостоятельно; оценивать эффективность системы управления временем |
| | | | | | УК(У)-6.37.1 | Знает основные методы целеполагания в процессе управления временем |
| УК(У)-6.37.2 | Знает алгоритмы учета и планирования рабочего времени, инструментов оптимизации рабочего времени на основе передового опыта | | | | | |
| Экономика | 5 | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Р1 | УК(У)-1.В1 | Владеет способностью проводить статистический, сравнительно-финансовый анализ для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме |
| | | | | | УК(У)-1.В2 | Владеет способностью анализировать сложные социально-экономические показатели |
| | | | | | УК(У)-1.В3 | Владеет способностью составлять пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных |
| | | | | | УК(У)-1.В4 | Владеет способностью выявлять резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии |
| | | | | | УК(У)-1.У1 | Умеет определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации |
| | | | | | УК(У)-1.У2 | Умеет соотносить собираемость информации на определенную дату и проводит анализ данных, использует различные методы статистической обработки |
| | | | | | УК(У)-1.У3 | Умеет анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста |
| | | | | | УК(У)-1.У4 | Умеет оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя |
| | | | | | УК(У)-1.31 | Знает процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации |
| | | | | | УК(У)-1.32 | Знает возможности обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ |
| УК(У)-1.33 | Знает варианты финансово-экономического анализа при решении вопросов профессиональной | | | | | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|--|---|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | P2 | | деятельности |
| | | | | | УК(У)-1.34 | Знает экономику и технологии соответствующей отрасли производства |
| | | | | | УК(У)-2.B1 | Владеет способностью проводить расчеты социально-экономических показателей хозяйствующего субъекта |
| | | | | | УК(У)-2.B2 | Владеет способностью проводить экономический анализ и диагностику деятельности предприятия и его подразделений |
| | | | | | УК(У)-2.B3 | Владеет способностью применять организационно-экономические решения в текущей профессиональной деятельности |
| | | | | | УК(У)-2.B4 | Владеет способностью проводить калькуляцию и тарификацию производственных процессов на предприятии |
| | | | | | УК(У)-2.U1 | Умеет проводить обработку экономических данных, связанных с профессиональной задачей |
| | | | | | УК(У)-2.U2 | Умеет определять стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности |
| | | | | | УК(У)-2.U3 | Умеет принимать оптимальные решения при возникновении критических, спорных ситуаций |
| | | | | | УК(У)-2.U4 | Умеет анализировать социально-экономические показатели, используя нормативно-правовую базу |
| | | | | | УК(У)-2.31 | Знает основные экономические показатели для выявления резервов экономического роста предприятия |
| | | | | | УК(У)-2.32 | Знает базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных |
| | | | | | УК(У)-2.33 | Знает основы отечественного законодательства, касающегося организационно-экономических решений |
| УК(У)-2.34 | Знает основные методы оптимального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов | | | | | |
| Базовая часть. Модуль естественнонаучных и математических дисциплин | | | | | | |
| Математика 1.1 | 1 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.B1 | Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач |
| | | | | | ОПК(У)-3.U1 | Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач |
| | | | | | ОПК(У)-3.31 | Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления |
| Математика 2.1 | 2 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.B2 | Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов |
| | | | | | ОПК(У)-3.U2.1 | Умеет интегрировать элементарные, кусочно-заданные и разрывные функции, применять интегрирование для решения прикладных геометрических и физических задач |
| | | | | | ОПК(У)-3.U2.2 | Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков |
| | | | | | ОПК(У)-3.32.1 | Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных |
| ОПК(У)-3.32.2 | Знает основы теории и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | | | | | |
| Математика 3.1 | 3 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.B3 | Владеет аппаратом комплексного и операционного анализа и теорией рядов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов |
| | | | | | ОПК(У)-3.U3 | Умеет применять аппарат теории числовых и функциональных рядов, инструменты комплексного и операционного анализа при решении инженерных задач |
| | | | | | ОПК(У)-3.33 | Знает базовые законы, понятия и методы теории рядов, комплексного и операционного анализа |
| Физика 1.1 | 1 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.B4 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников |
| | | | | | ОПК(У)-3.B5 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях |
| | | | | | ОПК(У)-3.B6 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|-----------------|---|-----------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | | | ОПК(У)-3.В7 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации |
| | | | | | ОПК(У)-3.У4 | Умеет оценить границы применимости классической механики |
| | | | | | ОПК(У)-3.У5 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи |
| | | | | | ОПК(У)-3.У6 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия |
| | | | | | ОПК(У)-3.У7 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей |
| | | | | | ОПК(У)-3.34 | Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин |
| | | | | | ОПК(У)-3.36 | Знает модели макро- и микромиров, уравнения, законы движения и состояний, зависимость от скорости движений (влияние искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией |
| | | | | | ОПК(У)-3.36 | Знает виды сил и устойчивость, и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс |
| | | | | | ОПК(У)-3.37 | Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе |
| Физика 2.1 | 2 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.В8 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников |
| | | | | | ОПК(У)-3.В9.1 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях |
| | | | | | ОПК(У)-3.В9.2 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными |
| | | | | | ОПК(У)-3.В9.3 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации |
| | | | | | ОПК(У)-3.У8 | Умеет оценить границы применимости классической электродинамики |
| | | | | | ОПК(У)-3.У9.1 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи |
| | | | | | ОПК(У)-3.У9.2 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия |
| | | | | | ОПК(У)-3.У9.3 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей |
| | | | | | ОПК(У)-3.38 | Знает фундаментальные законы электродинамики |
| ОПК(У)-3.39 | Знает основные физические теории электродинамики, позволяющие описать явления электродинамики, и пределы применимости этих теорий | | | | | |
| Физика 3.1 | 3 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.В10 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников |
| | | | | | ОПК(У)-3.В11.1 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях |
| | | | | | ОПК(У)-3.В11.2 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными |
| | | | | | ОПК(У)-3.В11.3 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации |
| | | | | | ОПК(У)-3.У10 | Умеет оценить границы применимости геометрической оптики |
| | | | | | ОПК(У)-3.У11.1 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи |
| | | | | | ОПК(У)-3.У11.2 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия |
| | | | | | ОПК(У)-3.У11.3 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей |
| ОПК(У)-3.310 | Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики, физики атома и атомного ядра | | | | | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|----------|------------------|---|-----------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | | | ОПК(У)-3.311 | Знает основные физические теории оптики, квантовой механики и физики атома и атомного ядра, позволяющие описать явления волновой и квантовой оптики, квантовой механики, и пределы применимости этих теорий |
| Информатика 1.1 | 1 | ОПК(У)-1 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | P3 | ОПК(У)-1.B2 | Владеет представлением о сущности и значении информации в развитии современного общества |
| | | | | | ОПК(У)-1.B3 | Владеет опытом использования прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач |
| | | | | | ОПК(У)-1.B4 | Владеет опытом работы с системами управления прикладными базами данных. |
| | | | | | ОПК(У)-1.Y2 | Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| | | | | | ОПК(У)-1.Y3 | Умеет применять алгоритмические и программные решения в области прикладного программного обеспечения |
| | | | | | ОПК(У)-1.Y4 | Умеет решать задачи создания простых информационных ресурсов глобальных сетей |
| | | | | | ОПК(У)-1.32 | Знает основные методы и способы получения, хранения и переработки информации |
| | | | | | ОПК(У)-1.33 | Знает основные факты, концепции, принципы естественных наук, математики и информатики, связанные с информатикой. |
| | | | | | ОПК(У)-1.34 | Знает современные образовательные и информационные технологии |
| Химия 1.3 | 2 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.B12 | Владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных результатов |
| | | | | | ОПК(У)-3.B13 | Владеет опытом работы с приборами и оборудованием для экспериментальных исследований в области химии |
| | | | | | ОПК(У)-3.Y12 | Умеет выявлять взаимосвязь между строением, свойствами и реакционной способностью веществ |
| | | | | | ОПК(У)-3.Y13 | Умеет выполнять количественные расчеты, определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций |
| | | | | | ОПК(У)-3.312 | Знает основные понятия и законы химии, основные свойства классов химических веществ, электронное строение атомов и молекул |
| | | | | | ОПК(У)-3.313.1 | Знает основные процессы, протекающие в растворах и электрохимических системах |
| | | | | | ОПК(У)-3.313.2 | Знает способы выделения и очистки веществ, определения их состава. |
| Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин | | | | | | |
| Введение в инженерную деятельность | 1 | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | P2 | УК(У)-2.37.2 | Знает о роли инженера в современном обществе и значимость инженерной профессии |
| | | | | | УК(У)-2.37.1 | Знает базовые понятия, определения, объекты и виды профессиональной деятельности специалистов в области Материаловедения и технологии материалов. |
| | | | | | УК(У)-2.Y7 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации, определять и формулировать проблемы в инженерной деятельности |
| | | УК(У)-2.B7 | Владеет способностью ставить проблемы и находить способы их решения в рамках инженерной деятельности | | | |
| | | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | P4 | УК(У)-6.B5 | Владеет навыками распределения задач на долго-, средне- и краткосрочные перспективы с учетом личностных и профессиональных потребностей |
| | | | | | УК(У)-6.Y5 | Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные |
| | | | | | УК(У)-6.35 | Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности |
| Творческий проект | 2,3,4 | УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные | P2 | УК(У)-2.38 | Знает основной понятийный аппарат проектной деятельности |
| | | | | | УК(У)-2.39 | Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | | |
|---|---------|-----------------|---|-----------------------------|---|---|---|
| | | | | | Код | Наименование | |
| | | | способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | УК(У)-2.У8 | Умеет выбирать и обосновывать тему проекта | |
| | | | | | УК(У)-2.У9 | Умеет формулировать задачи проекта и определять последовательность их решения | |
| | | | | | УК(У)-2.В8 | Владеет навыками постановки проблемы и определения цели проекта | |
| | | УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | Р1 | | УК(У)-2.В9 | Владеет навыками самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта |
| | | | | | | УК(У)-3.32 | Знает основы функционально-ролевого распределения в команде |
| | | | | | | УК(У)-3.33 | Знает теоретические основы групповой динамики |
| | | | | | | УК(У)-3.У2 | Умеет определять свою роль в команде в соответствии со своими профессиональным уровнем и личностными особенностями |
| | | | | | | УК(У)-3.У3 | Умеет применять навыки командного взаимодействия |
| | | | | | | УК(У)-3.В2 | Владеет навыками осуществления своих ролевых и функциональных предназначений в группе |
| | | ОПК(У)-4 | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Р6 | | УК(У)-3.В3 | Владеет навыками работы в команде |
| | | | | | | ОПК(У)-4.34 | Знает этапы реализации проекта |
| | | | | | | ОПК(У)-4.У4 | Умеет ставить задачи и находить решения, применяя теоретические знания, при выполнении проекта в области материаловедения |
| Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3 | 1 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | Р5 | ОПК(У)-4.В4 | Владеет опытом решения задач проекта в области материаловедения | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В20 | Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В21 | Владеет методами построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У20 | Умеет решать метрические и позиционные задачи геометрического характера, задачи на взаимную принадлежность геометрических объектов и взаимное пересечение геометрических фигур и поверхностей | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У21 | Умеет определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения, читать и выполнять технические чертежи деталей средней степени сложности | |
| | | | | | ОПК(У)-3.320 | Знает теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений, и чертежей геометрических объектов | |
| | | | | | ОПК(У)-3.321 | Знает методы построения на плоскости пространственных форм и объектов | |
| Начертательная геометрия и инженерная графика 2.3 | 2 | ОПК(У)-4 | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Р6 | ОПК(У)-4.В1 | Владеет опытом самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий | |
| | | | | | ОПК(У)-4.В2 | Владеет навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, электрических схем и составления спецификаций | |
| | | | | | ОПК(У)-4.В3 | Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических программ | |
| | | | | | ОПК(У)-4.У1 | Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности | |
| | | | | | ОПК(У)-4.У2 | Умеет пользоваться изученными стандартами ЕСКД | |
| | | | | | ОПК(У)-4.У3 | Умеет выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики | |
| | | | | | ОПК(У)-4.31 | Знает теорию построения технических чертежей | |
| | | | | | ОПК(У)-4.32 | Знает правила оформления конструкторской документации | |
| | | | | | ОПК(У)-4.33 | Знает программные средства для создания, редактирования и оформления чертежей | |
| Механика 1.2 | 3 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | Р5 | ОПК(У)-3.В14 | Владеет опытом расчета реакций связей | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В15 | Владеет опытом определения кинематических параметров элементов механизма | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В16 | Владеет опытом определения механических характеристик материалов на основе результатов стандартных испытаний | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В17 | Владеет опытом расчета параметров напряженно-деформированного состояния стержней в случаях, растяжения-сжатия, кручения, прямого поперечного изгиба | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | | |
|---|----------|-----------------|---|--|---|---|---|
| | | | | | Код | Наименование | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У14 | Умеет применять методы теоретической механики для анализа усилий, действующих в узлах крепления механизмов в случаях статического и динамического равновесия | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У15 | Умеет составлять планы скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов аналитическим и графоаналитическим способами. | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У16 | Умеет анализировать экспериментальные данные для определения механических характеристик конструкционных материалов | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У17 | Умеет определять внутренние силовые факторы, напряжения, деформации, перемещения, строить эпюры параметров напряженно-деформированного состояния стержневых элементов конструкций | |
| | | | | | ОПК(У)-3.314 | Знает основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий | |
| | | | | | ОПК(У)-3.315 | Знает способы задания движения материальной точки; твердого тела, видов движений абсолютно твердого тела, способов определения кинематических параметров систем движущихся твердых тел при плоскопараллельном движении. | |
| | | | | | ОПК(У)-3.316 | Знает основные способы экспериментального определения механических характеристик материалов. | |
| | | | | | ОПК(У)-3.317 | Знает теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости элементов механизмов и конструкций, прочности материалов | |
| Механика 2.2 | 4 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.В18 | Владеет опытом решения конструкторских задач назначения проектных технических характеристик узлам технологических механизмов с использованием нормативной документации | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В19 | Владеет опытом конструкторской проработки типовых деталей промышленных агрегатов на основе стандартных методик проектирования и нормативной документации | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У18 | Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У19 | Умеет конструировать типовые детали, назначать стандартные изделия | |
| | | | | | ОПК(У)-3.318 | Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты для конструкторской документации | |
| | | | | | ОПК(У)-3.319 | Знает способы определения нагрузок на стандартные детали и методики назначения размеров деталей | |
| Электротехника 1.3 | 3 | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | P5 | ОПК(У)-3.322 | Знает основные законы электротехники | |
| | | | | | ОПК(У)-3.323 | Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У22 | Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей | |
| | | | | | ОПК(У)-3.У23 | Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В22 | Владеет навыками расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах | |
| | | | | | ОПК(У)-3.В23 | Владеет навыками экспериментальных исследований электрических цепей, электрических машин и трансформаторов | |
| Метрология, стандартизация и сертификация 1.1 | 4 | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | P5 | ОПК(У)-2.В3 | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений | |
| | | | | | ОПК(У)-2.У3 | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений | |
| | | | | | ОПК(У)-2.33 | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений | |
| | | | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.В2 | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов |
| | | | | | | ПК(У)-5.У2 | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов |
| | | | | | | ПК(У)-5.32 | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Безопасность жизнедеятельности 1.1 | 5 | УК(У)-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | Р8 | | обоснованных выводов |
| | | | | | УК(У)-8.В1 | Владеет опытом обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях, оказания первой медицинской помощи |
| | | | | | УК(У)-8.У1 | Умеет идентифицировать основные опасности среды обитания человека |
| | | | | | УК(У)-8.У2 | Умеет выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности |
| | | | | | УК(У)-8.У3 | Умеет выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| | | | | | УК(У)-8.С1 | Знает основные опасности среды обитания, их количественные показатели |
| | | | | | УК(У)-8.С2 | Знает основы охраны труда, принципы безопасности жизнедеятельности и порядок применения их в работе |
| Общее материаловедение | 4 | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Р4 | УК(У)-6.В8 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | | | УК(У)-6.У8 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации |
| | | | | | УК(У)-6.С8 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| | | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | Р11 | ПК(У)-6.В6 | Владеет представлениями классификаций материалов |
| | | | | | ПК(У)-6.У6 | Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам |
| | | ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | Р9 | ДПК(У)-1.В2 | Владеет опытом применения методов теоретического описания диаграмм состояний сплавов и построения кривых охлаждений. |
| | | | | | ДПК(У)-1.У2.1 | Умеет анализировать диаграммы состояния двухкомпонентных систем |
| ДПК(У)-1.У2.2 | Умеет читать марки сталей, чугунов, цветных металлов. | | | | | |
| ДПК(У)-1.С2.1 | Знает основные понятия теории сплавов, законы построения кривых охлаждений. | | | | | |
| | | ДПК(У)-1.С2.2 | Знает теорию маркировок сталей, обозначения легирующих элементов в марках | | | |
| Материаловедение | 5, 6 | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | Р9 | ПК(У)-1.В2 | Владеет опытом применения информационных технологий для исследования материала |
| | | | | | ПК(У)-1.У2 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации для исследования материала |
| | | | | | ПК(У)-1.С2 | Знает поисковые системы, компьютерные программы для демонстрации исследований материала |
| | | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | Р10 | ПК(У)-4.В3 | Владеет методами сравнительного анализа характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и из эксперимента |
| | | | | | ПК(У)-4.У3 | Умеет использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа свойств веществ (материалов) |
| | | | | | ПК(У)-4.С3 | Знает механизмы превращений при различных условиях. |
| | | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и | Р11 | ПК(У)-5.В7 | Владеет методами качественного и количественного анализа структуры материала |
| ПК(У)-5.У7 | Имеет навыки работы на приборах для анализа структуры материала. | | | | | |
| | | ПК(У)-5.С7 | Знает основные методы качественного и количественного анализа материала. | | | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|------------------|--|--|--|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Механические и физические свойства материалов | 7,8 | ПК(У)-6 | сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | P11 | ПК(У)-6.B4 | Владеет опытом прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов на основе теоретических знаний. |
| | | | | | ПК(У)-6.Y4 | Умеет управлять структурой, а следовательно, и свойствами материалов, методами термической и пластической обработок. |
| | | | | | ПК(У)-6.34 | Знает основы структуры и свойств материалов, их взаимодействии с окружающей средой |
| | | ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | P9 | ДПК(У)-1.B1 | Владеть опытом выявления области применения различных групп материалов в связи с их свойствами и технологиями обеспечения этих свойств |
| | | | | | ДПК(У)-1.Y1 | Уметь в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий |
| | | | | | ДПК(У)-1.31 | Знать физические и физико-механические свойства материалов, технику проведения экспериментов и статистическую обработку экспериментальных данных |
| | | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | P10 | ПК(У)-4.B2 | Владеет опытом проведения механических испытаний, приборами, установками и методами определения теплофизических и электрофизических свойств металлических и неметаллических материалов |
| | | | | | ПК(У)-4.Y2 | Умеет анализировать характеристики механических свойств, оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков |
| | | | | | ПК(У)-4.32 | Знает механизмы пластической деформации, элементы теории дислокаций и теории разрушения, механизмы упрочнения материалов |
| ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | | P11 | ПК(У)-5.B6 | Владеет опытом проведения исследований свойств материалов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов | |
| | | | | ПК(У)-5.Y6 | Умеет проводить исследования свойств материалов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов | |
| | | | | ПК(У)-5.36 | Знает основные методы исследования свойств материалов | |
| ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.B3 | Владеет навыками оформления протоколов и/или отчетов механических и физических испытаний в соответствии с нормативными документами | | |
| | | | ПК(У)-8.Y3 | Умеет оформлять протоколы и / или отчеты испытаний | | |
| | | | ПК(У)-8.33 | Знает правила составления протоколов механических испытаний | | |
| Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль | | | | | | |
| Профессиональная подготовка на русском языке | 5,6,7,8 | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | P6 | УК(У)-4.B1 | Владеет опытом сбора и обработки научно-технической информации на русском языке по тематике исследования, использования достижений отечественной и зарубежной науки |
| | | | | | УК(У)-4.Y1 | Умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию на русском языке по тематике исследования |
| | | | | | УК(У)-4.31 | Знает специфику планирования и выполнения научно-исследовательской работы в профессиональной области деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| | | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.B7 | Владеет способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств |
| ПК(У)-8.Y7 | Умеет составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств | | | | | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|--|-----------------|--|-----------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| Профессиональная подготовка на английском языке | 5,6, 7,8 | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | Р6 | ПК(У)-8.37 | Знает специфику составления научных отчетов по выполненному заданию |
| | | | | | УК(У)-4.32 | Знает лексические единицы, грамматические конструкции при чтении и переводе технического текста на английском языке |
| | | | | | УК(У)-4.У2 | Умеет создавать презентации на английском/русском языке, выступать с докладами на научных семинарах и конференциях связанных с профессиональной деятельностью |
| | | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | Р7 | УК(У)-4.В2 | Владеет устной и письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления коммуникации на английском языке с профессионалами в области материаловедения и технологии материалов |
| | | | | | ПК(У)-2.В8 | Владеет опытом работы с технической документацией/литературой в области материаловедения и технологии материалов |
| | | | | | ПК(У)-2.У8 | Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации в области материаловедения и технологии материалов, составлять краткие резюме на английском языке |
| ПК(У)-2.38 | Знает зарубежные научные и научно-технические журналы в области материаловедения и технологии материалов | | | | | |
| Информационно-коммуникационные технологии в машиностроении | 2 | ОПК(У)-1 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Р3 | ОПК(У)-1.В5 | Владеет опытом работы в системе инженерных расчетов, опытом преобразования производственных задач в информационном пространстве |
| | | | | | ОПК(У)-1.У5 | Умеет обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения |
| | | | | | ОПК(У)-1.35 | Знает способы анализа численной и текстовой информации с использованием компьютерных систем |
| | | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | Р9 | ПК(У)-1.В6 | Владеет опытом применения современных информационных и информационно-коммуникационных технологий для решения общих задач и для организации своего труда |
| | | | | | ПК(У)-1.У6 | Умеет ориентироваться в автоматизированных системах, применяемых в машиностроительном производстве. |
| | | | | | ПК(У)-1.36 | Знает концепции технологий CALS/ИПИ и их влияния на современное машиностроительное производство |
| Основы кристаллографии | 3 | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | Р11 | ПК(У)-6.В5 | Владеет методами определения кристаллической структуры материала. |
| | | | | | ПК(У)-6.У5 | Умеет определять типы связей между частицами в твердых телах. |
| | | | | | ПК(У)-6.35 | Знает основы геометрической и структурной кристаллографии |
| | | ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | Р9 | ДПК(У)-1.В3 | Владеет знаниями о взаимосвязи между составом, структурой и свойствами |
| | | | | | ДПК(У)-1.У3 | Умеет устанавливать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов |
| | | | | | ДПК(У)-1.33 | Знает строение, физические свойства кристаллов, условия их образования. |
| Основы кристаллохимии | 3 | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их | Р11 | ПК(У)-6.В9 | Владеет методами определения параметров кристаллических решеток. |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|----------------------------|--|--|---|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | | ПК(У)-6.У9 | Умеет определять параметры кристаллических решеток (тип решетки, координационное число, базис, индиферирование плоскостей, направлений). |
| | | | | | ПК(У)-6.39 | Знает основные типы и параметры кристаллических решеток. |
| | | ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | P9 | ДПК(У)-1.35 | Знает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристалле |
| | | | | | ДПК(У)-1.У5 | Умеет устанавливать химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения |
| Основы физики твердого тела | 4 | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | P5 | ОПК(У)-2.В4 | Владеет опытом сравнительного анализа результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований |
| | | | | | ОПК(У)-2.У4 | Умеет формулировать постановку задачи для проведения теоретических исследований |
| | | | | | ОПК(У)-2.34 | Знает фундаментальные законы механики, электричества, квантовой механики |
| | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | P10 | ПК(У)-4.В4 | Владеет опытом применения методов сравнительной оценки характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и полученных из эксперимента на основе представлений о межатомном взаимодействии в твердом теле | |
| | | | | ПК(У)-4.У4 | Умеет классифицировать твердые тела по типам межатомных связей | |
| | | | | ПК(У)-4.34 | Знает строение твердых тел, природу сил межатомного взаимодействия | |
| | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | P11 | ПК(У)-6.В3 | Владеет способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | |
| | | | | ПК(У)-6.У3 | Умеет классифицировать материалы с учетом их строения на атомном уровне с позиции электронной структуры твердого тела. | |
| | | | | ПК(У)-6.33 | Знает закономерности формирования электронной структуры твердого тела с позиции электронного строения отдельного атома. | |
| | Коррозия и защита металлов | 4 | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | P11 | ПК(У)-6.В7 |
| ПК(У)-6.У7 | | | | | | Умеет определять тип коррозии и коррозионных разрушений, объяснять причины начала и протекания процесса коррозии, оценить коррозионную стойкость металла, выбрать способ защиты металла от коррозии |
| ПК(У)-6.37 | | | | | | Знает классификации типов коррозии и коррозионных разрушений, первопричину начала и этапы коррозионного процесса, механизмы коррозии и факторы, влияющие на протекание коррозии металлов |
| Технологии материалов | 5 | ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | P5 | ПК(У)-9.В2 | Владеет навыками применения технологий материалов при решении конкретных инженерных задач |
| | | | | | ПК(У)-9.У2 | Умеет подобрать оборудование для реализации конкретной технологической операции |
| | | | | | ПК(У)-9.У3 | Умеет назначить режимы технологии для получения необходимых свойств. |
| | | | | | ПК(У)-9.32 | Знает классификацию оборудования, основные способы технологии материалов и их параметры. |
| Моделирование и оптимизация свойств | 7 | ПК(У)-3 | Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации | P10 | ПК(У)-9.33 | Знает свойства, получаемые после определенной технологии изготовления изделий. |
| | | | | | ПК(У)-3.В1 | Владеет опытом правильного выбора схем моделирования, анализировать и обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные. |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---------|-----------------|---|-----------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| материалов и технологических процессов | | | технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов | | ПК(У)-3.У1 | Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию с использованием компьютерных систем |
| | | | | | ПК(У)-3.31 | Знает программный продукт для обработки экспериментальной информации Origin Pro, способы построения различных графиков и диаграмм для обработки информации в системе Origin Pro |
| | | ПК(У)-7 | Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | P11 | ПК(У)-7.В1 | Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения связанных с моделированием |
| | | | | | ПК(У)-7.У1 | Уметь проектировать компьютерные модели деталей машиностроительного производства с помощью программного пакета Компас-3D |
| Основы проектирования технологических процессов | 7 | ОПК(У)-5 | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | P3 | ОПК(У)-5.В1 | Владеет опытом использования технической и справочной литературы, нормативных документов для организации эффективного и технически безопасного производства |
| | | | | | ОПК(У)-5.У1 | Уметет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения |
| | | | | | ОПК(У)-5.31 | Знает традиционные и новые технологические процессы, операции, оборудование, нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства |
| | | ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | P5 | ПК(У)-9.В1 | Владеет опытом разработки технологических процессов изготовления деталей; обосновывать целесообразность их применения в конкретных условиях; использовать специальную техническую и справочную литературу, нормативные документы и руководящие материалы |
| | | | | | ПК(У)-9.У1 | Уметет разрабатывать маршрутные карты механической обработки в составе типового технологического процесса машиностроительного производства |
| | | | | | ПК(У)-9.31 | Знает формат представления маршрутных карт, а также условные обозначения, применяемые в современном машиностроении |
| Термическая и химико-термическая обработка металлов | 8 | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.В5 | Владеет опытом назначать термическую операцию с основными параметрами процесса (среда охлаждения и способы контроля). |
| | | | | | ПК(У)-5.У5 | Умеет выявлять физическую сущность фазовых превращений при изменении параметров термообработки |
| | | | | | ПК(У)-5.35 | Знает основные понятия о фазах и механизмах фазовых превращений, типах структур, а также механизмах и закономерностях изменения структуры материала, в зависимости от вида их обработки и упрочнения. |
| | | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.В1 | Владеет опытом составления технической документации назначения термической и химико-термической обработки изделия |
| | | | | | ПК(У)-8.У1 | Умеет составлять и/или читать технические задания для назначения режима термической и химико-термической обработки металлов |
| | | | | | ПК(У)-8.31 | Знает порядок выбора температуры нагрева под конкретные операции термической обработки. |
| Структурный анализ сплавов | 8 | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.В3 | Владеет методами структурного анализа, включая стандартные и сертификационные методы. |
| | | | | | ПК(У)-5.У3 | Имеет практические навыки работы на оптических микроскопах, анализируя структуры. |
| | | | | | ПК(У)-5.33 | Знает основные структурные методы исследования материалов, способы качественного и количественного фазового анализа. |
| | | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.В2 | Владеет опытом составления технической документации для исследования изделия (техническое задание, методика испытания/исследования, протокол испытания). |
| | | | | | ПК(У)-8.У2 | Умеет составлять и/или читать технические задания для назначения исследований материала |
| | | | | | ПК(У)-8.32 | Знает правила составления технической документации |
| Порошковые технологии изготовления | 4 | ДПК(У)-2 | Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и | P11 | ДПК(У)-2.В3 | Владеет опытом получения нульмерных наноматериалов (порошков, квантовых точек) |
| | | | | | ДПК(У)-2.У3 | Умеет выбирать оптимальную технологию получения нанопорошков и наночастиц в зависимости от |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|--|---------|-----------------|--|-----------------------------|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| наноматериалов | | | изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья | | | сложности технологии и требуемых свойств |
| | | | | | ДПК(У)-2.33 | Знает классификации нульмерных наноматериалов, основные способы их получения |
| Физико-химические методы диагностики наноматериалов. Аналитическое оборудование | 7 | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | P10 | ПК(У)-4.B5 | Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа |
| | | | | | ПК(У)-4.Y5 | Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР) |
| | | | | | ПК(У)-4.35 | Знает основные законы взаимодействия света с веществом, специфику оптики наноструктур, способы расшифровки спектров |
| | | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | P1 | УК(У)-1.B5 | Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов |
| | | | | | УК(У)-1.Y5 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов |
| | | | | | УК(У)-1.35 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на оптических методах диагностики материалов |
| Статистическая обработка данных | 7 | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | P5 | ОПК(У)-2.B2 | Владеет опытом статистической обработки результатов эксперимента с учетом наноразмерного состояния исследуемых объектов |
| | | | | | ОПК(У)-2.Y2 | Умеет определять необходимые статистические показатели измеренных и/или рассчитанных величин; применять математические уравнения для описания зависимостей, применять методы статистической оптимизации |
| | | | | | ОПК(У)-2.32 | Знает виды теоретических распределений, статистические показатели эмпирических распределений, разновидности ошибок экспериментальных результатов |
| Вариативная часть. Модуль дополнительной специализации | | | | | | |
| Дисциплины дополнительной специализации | 5,6,7 | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | P4 | УК(У)-6.B1 | Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | | | УК(У)-6.B2 | Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
| | | | | | УК(У)-6.Y1 | Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации |
| | | | | | УК(У)-6.Y2 | Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования |
| | | | | | УК(У)-6.31 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| | | | | | УК(У)-6.32.1 | Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям |
| | | | | | УК(У)-6.33.1 | Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности |
| Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль. «Наноструктурные материалы» | | | | | | |
| Междисциплинарные аспекты нанотехнологий | 6 | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | P11 | ПК(У)-6.B1 | Владеет опытом прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах. |
| | | | | | ПК(У)-6.Y1 | Умеет оценивать влияние нанокристаллического состояния на структуру материалов; устанавливать возможные причины проявления тех или иных свойств наноструктурных материалов, используя различные методы и подходы |
| | | | | | ПК(У)-6.31 | Знает основные термины, используемые в современном наноструктурном материаловедении; основы классификации наноматериалов и типы их структур; специфические особенности структуры наиболее характерных наноматериалов; об особенностях влияния размерных эффектов на физические и механические свойства наноматериалов; причины изменения свойств материалов при приближении размеров их структурных элементов к нанодиапазону; реальные возможности применения |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---------|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Материалы для заданных условий эксплуатации | 6 | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | P11 | ПК(У)-6.310 | Знает материалы различного класса, способных работать в разных, заданных условиях |
| | | | | | ПК(У)-6.У10 | Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам с учетом их эксплуатации |
| | | | | | ПК(У)-6.В10 | Владеет опытом выбора материала с учетом заданных условий эксплуатации |
| Физические методы синтеза и модифицирования нанокристаллических материалов | 6 | ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | P5 | ПК(У)-9.В4 | Владение опытом выбора метода синтеза наноматериалов в зависимости от его назначения |
| | | | | | ПК(У)-9.У4 | Умение определять условия получения наноматериалов |
| | | | | | ПК(У)-9.34 | Применять знания особенностей основных технологий синтеза нанопорошков и объемных наноматериалов |
| Поверхностное упрочнение и модификация поверхности | 6 | ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | P5 | ПК(У)-9В6 | Владеет опытом правильного выбора схем моделирования |
| | | | | | ПК(У)-9.У6 | Умеет классифицировать методы поверхностной обработки материалов и проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности |
| | | | | | ПК(У)-936 | Знает физико-химические основы формирования упрочненной поверхности при ее модифицировании и при нанесении покрытия |
| | | | | | ПК(У)-9В7 | Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности в условиях современного производства |
| | | | | | ПК(У)-9.У7 | Умеет выбирать оптимальные параметры процесса упрочнения для заданной детали, проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности |
| | | | | | ПК(У)-937 | Знает современные подходы в моделировании технологических процессов упрочнения поверхности; условия формирования различных фаз (твердые растворы, промежуточные соединения, упорядоченные твердые растворы) |
| Дифракционные, спектроскопические и зондовые методы исследования материалов | 6 | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | P10 | ПК(У)-4.В1 | Владеет практическими навыками исследования микроструктуры и определения фазового состава, а также проведения оценки параметров структуры материалов с использованием методов рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии |
| | | | | | ПК(У)-4.У1 | Умеет эксплуатировать оборудование, позволяющее исследовать микроструктуру фазовый состав материалов |
| | | | | | ПК(У)-4.31 | Знает принцип работы и устройство рентгеновского дифрактометра и просвечивающего электронного микроскопа; условия выбора материалов и методики приготовления объектов для проведения исследований методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии; способы обработки экспериментальных данных, полученных методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопией. |
| Теория строения материалов | 6 | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | P10 | ПК(У)-4.В6 | Владеет способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями |
| | | | | | ПК(У)-4.У6 | Умеет определять условия устойчивого и неустойчивого состояния систем, равновесных и неравновесных фазовых переходов |
| | | | | | ПК(У)-4.36 | Знает условия формирования различных фаз (твердые растворы, промежуточные соединения, упорядоченные твердые растворы) |
| Диагностика микро- и нанообъектов | 7 | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | P5 | ОПК(У)-2.В1 | Владеет опытом проводить обработку, анализ и осмысление полученных результатов |
| | | | | | ОПК(У)-2.У1 | Умеет представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати |
| | | | | | ОПК(У)-2.31 | Знает основы работы в пакетах программ для численного анализа данных и научной графики; способы оценки точности измерений определяемых физических величин |
| | | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и | P11 | ПК(У)-5.В9 | Владеет опытом использования различных методов для определения физико-механических свойств материалов в порошкообразном и компактном состояниях |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | | ПК(У)-5.В9 | Владеет опытом использования различных методов для определения физико-механических свойств материалов в порошкообразном и компактном состояниях |
| | | | | | ПК(У)-5.39 | Знает основные методики оценки формы и размеров частиц, определения гранулометрического состава и удельной поверхности порошкообразных материалов; устройство и принцип работы приборов для определения гранулометрического состава и удельной поверхности твердых тел, для проведения механических испытаний компактных материалов |
| | | | | | | |
| Методы исследования материалов и процессов | 7 | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.310 | Знает основные структурные методы исследования материалов, основные способы расшифровки (индицирования) рентгенограмм и электронограмм |
| | | | | | ПК(У)-5.У10 | Умеет обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, расшифровывать (индицировать) рентгенограммы и электронограммы |
| | | | | | ПК(У)-5.В10 | Владеет опытом проведения исследований структуры материалов и процессов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий |
| Технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий | 5,6 | ДПК(У)-2 | Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья | P11 | ДПК(У)-2.В1 | Владеет опытом оптимизации условий и режимов консолидации порошковых материалов |
| | | | | | ДПК(У)-2.У1 | Умеет количественно оценивать текущие свойства и поведение порошков в процессах консолидации, выявлять и сопоставлять критерии эффективности процессов консолидации, выбирать оптимальные схемы и рациональные приёмы прессования порошков на основе количественной оценки их свойств |
| | | | | | ДПК(У)-2.31 | Знает возможные типы, области применения и минимальные требования к уравнениям прессования; свойства прессуемости порошковых тел; методику классификации порошковых материалов по свойствам прессуемости; роль процессов взаимной укладки частиц порошковых тел; этапы и стадии процессов консолидации; закономерные связи между свойствами уплотняемых порошковых тел и параметрами межчастичного взаимодействия; роль трения в процессах уплотнения порошков; способы минимизации негативного влияния трения на процесс уплотнения порошков; влияние внешней геометрической формы на процесс уплотнения порошков |
| | | | | | ДПК(У)-2.В2 | Владеет опытом получения объемных наноматериалов на полимерной основе |
| | | | | | ДПК(У)-2.У2 | Умеет получать блочные полимеры, полимерные гели методом радикальной полимеризации, в том числе с наночастицами металлов и оксидов металлов |
| | | | | | ДПК(У)-2.32 | Знает классификации полимерных наноматериалов, типы полимеризации и поликонденсации, методики получения полимерных гелей на основе акриловых полимеров |
| | | | | | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| | УК(У)-1.У7 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования свойств порошковых наноматериалов, полимерных наноматериалов | | | | |
| | УК(У)-1.37 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на методах обработки порошковых материалов | | | | |
| | Экологические аспекты применения нанотехнологий | 7 | ОПК(У)-5 | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | P3 | ОПК(У)-5.В2 |
| ОПК(У)-5.У2 | | | | | | Умеет исследовать поведение наночастиц в атмосфере, гидросфере и биосфере |
| ОПК(У)-5.32 | | | | | | Знает реальные и потенциальные пути миграции наночастиц в окружающей среде |
| Процессы на поверхности раздела фаз | 8 | УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | P1 | УК(У)-1.В6 | Владеет опытом сравнения научных достижений в области исследования оптических свойств наноматериалов |
| | | | | | УК(У)-1.У6 | Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования оптических свойств наноматериалов |
| | | | | | УК(У)-1.36 | Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на оптических методах диагностики материалов |
| | | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их | P11 | ПК(У)-6.В2 | Владеет опытом измерения оптических, молекулярно-кинетических, адсорбционных, электрических свойств дисперсных систем с использованием простых методов обработки результатов измерения |
| | | | | | ПК(У)-6.У2 | Умеет устанавливать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|------------------|--|--|---|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | | | уравнений |
| | | | | | ПК(У)-6.32 | Знает принципы использования коллоидно-химических явлений в современных технологиях |
| Учебно-исследовательская работа студентов | 5,6,7,8 | УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | P5 | УК(У)-3.B1 | Владеет опытом делегирования обязанностей при осуществлении научной деятельности с учетом трудозатрат и потенциала участников научной группы |
| | | | | | УК(У)-3.Y1 | Умеет составлять и контролировать журналы лабораторных исследований членов научной группы |
| | | | | | УК(У)-3.31 | Знает правила работы в группе исследователей, принадлежащих различным социальным и этническим группам |
| | | ОПК(У)-1 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | P3 | ОПК(У)-1.B1 | Владеет опытом оценки траектории своего научного исследования с учетом проведенного анализа литературы |
| | | | | | ОПК(У)-1.Y1 | Умеет сортировать научную информацию, определять приоритеты в работе с литературными источниками |
| | | | | | ОПК(У)-1.31 | Знает методики работы с научными базами данных, базами российских патентов. |
| | | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | P9 | ПК(У)-1.B1 | Владеет опытом междисциплинарного подхода при выполнении научных проектов, активно привлекая базовую фундаментальную подготовку |
| | | | | | ПК(У)-1.Y1 | Умеет ориентироваться в своей профессиональной области, оперативно привлекая необходимые знания по структуре, свойствам и технологиям получения материалов |
| | | | | | ПК(У)-1.32 | Знает основные базы данных, содержащие информацию по структуре, составу и свойствам наноматериалов |
| | | ПК(У)-2 | 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, оформлению ноу-хау | P9 | ПК(У)-2.B1 | Владеет опытом оценки научных публикаций в области получения и исследования свойств наноматериалов. |
| | | | | | ПК(У)-2.Y1 | Умеет расставлять приоритеты при выборе критериев оценки научных работ |
| | | | | | ПК(У)-2.31 | Знает актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость своей научной работы |
| | | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.B1 | Владеет опытом работы на экспериментальном оборудовании для синтеза, исследования и применения наноматериалов |
| | | | | | ПК(У)-5.Y1 | Умеет организовать рабочее место для проведения исследований с учетом экологической безопасности |
| ПК(У)-5.31 | Знать основы работы оборудования для синтеза, исследования и применения наноматериалов | | | | | |
| ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.B5 | Владеет опытом составления научного отчета по требованиям ГОСТ и внутренним правилам ВУЗа | | |
| | | | ПК(У)-8.Y5 | Умеет работать с современными программами, позволяющими обрабатывать полученные зависимости, изображения и пр. | | |
| | | | ПК(У)-8.35 | Знает основные источники, описывающие правила оформления научных работ | | |
| Элективные дисциплины по физической культуре и спорту, не включенные в объем программы бакалавра | | | | | | |
| Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | 1,2,3,4,5,6,7,8 | УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | P4 | УК(У)-7.B1 | Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности |
| | | | | | УК(У)-7.B2 | Владеет навыками использования средства физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности |
| | | | | | УК(У)-7.B3 | Владеет навыками развития физических качества для занятий по различным оздоровительным системам и конкретным видам спорта |
| | | | | | УК(У)-7.Y1 | Умеет определять уровень развития тренированности и здоровья, физического развития |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---------|--|--|--|--|--|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | | | | УК(У)-7.У2 | Умеет использовать двигательную активность как фактор здорового образа жизни |
| | | | | | УК(У)-7.У3 | Умеет использовать средства физической культуры для достижения жизненных и профессиональных ценностей |
| | | | | | УК(У)-7.31 | Знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни |
| | | | | | УК(У)-7.32 | Знает методические принципы физического воспитания |
| | | | | | УК(У)-7.33 | Знает виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий |
| Блок 2. Практики. Вариативная часть | | | | | | |
| Учебная практика | | | | | | |
| Ознакомительная учебная практика | 2 | ДПК(У)-1 | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов | P9 | ДПК(У)-1.В4 | Опыт составления литературных обзоров в области материаловедения и технологии материалов. |
| | | | | | ДПК(У)-1.У4 | Умеет осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования |
| | УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | P4 | УК(У)-6.В6 | Владеет опытом использования основных методов самоорганизации и мотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности. | |
| | | | | УК(У)-6.У6 | Умеет выявлять области науки и техники, необходимы для восполнения пробелов в знаниях или развития при выполнении проектной, исследовательской и пр. работы | |
| | | | | | УК(У)-6.36 | Знает основы естественных и профессиональных наук, включенных в учебный план по направлению «Материаловедение и технологии материалов» |
| Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | 4 | ДПК(У)-2 | Готов реализовывать технологии производства объемных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья | P11 | ДПК(У)-2.В4 | Владеет опытом получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в рамках поставленных задач |
| | | | | | ДПК(У)-2.У4 | Умеет проводить теоретические изыскания и экспериментальные исследования для получения результатов в рамках поставленных задач |
| | | | | | ДПК(У)-2.34 | Знает логику процесса исследования |
| | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | P9 | ПК(У)-1.В5 | Владеет опытом использования баз данных и литературных источников о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач | |
| | | | | ПК(У)-1.У5 | Умеет пользоваться глобальными информационными ресурсами для обоснования актуальности поставленных материаловедческих задач | |
| | | | | ПК(У)-1.35 | Знает виды информационных ресурсов о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, допустимые для использования в решении поставленных задач | |
| | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | P11 | ПК(У)-5.В8 | Владеет первичным опытом выполнения экспериментов по исследованию материалов и оценке их свойств в рамках поставленных задач | |
| | | | | ПК(У)-5.У8 | Умеет в составе группы специалистов участвовать в выполнении экспериментов, по исследованию материалов и оценке их свойств в рамках поставленных задач | |
| | | | | ПК(У)-5.38 | Знает методику проведения экспериментальных исследований материалов и оценки их свойств в рамках поставленных задач | |
| | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | P7 | ПК(У)-8.В6 | Владеет опытом оформления дневника практики и отчета по практике в соответствии с установленными требованиями нормативных документов ТПУ | |
| ПК(У)-8.У6 | | | | Умеет оформлять дневник практики и результаты исследовательской работы в виде отчета по практике в соответствии с установленными требованиями нормативных документов ТПУ | | |
| ПК(У)-8.36 | | | | Знает Положение о порядке проведения практики обучающихся в ТПУ, рабочую программу практики, шаблоны и правила оформления дневника практики и отчета по практике | | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Производственная практика | | | | | | |
| Научно-исследовательская работа | 6 | ОПК(У)-1 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | Р3 | ОПК(У)-1.2В6 | Владеет опытом проведения исследовательских работ в рамках задач, связанных с профессиональной деятельностью |
| | | | | | ОПК(У)-1.2У6 | Умеет использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью |
| | | | | | ОПК(У)-1.2З6 | Знает терминологию предмета научно-исследовательской работы и методологию научного поиска |
| | | ОПК(У)-3 | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности | Р5 | ОПК(У)-3.2В24 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными |
| | | | | | ОПК(У)-3.2У24 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей |
| | | | | | ОПК(У)-3.2З24 | Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин |
| | | ПК(У)-3 | Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов | Р10 | ПК(У)-3.3В2 | Владеет опытом прогнозирования получаемых в ходе эксперимента данных |
| | | | | | ПК(У)-3.3У2 | Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию |
| | | | | | ПК(У)-3.3З2 | Знает способы моделирования и обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ |
| | ПК(У)-4 | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | Р10 | ПК(У)-4.3В5 | Владеет опытом определения структуры, состава и свойств наноматериалов с использованием оптических методов анализа | |
| | | | | ПК(У)-4.3У5 | Умеет исследовать свойства наноматериалов (конденсированных сред, содержащих наночастицы) методами УФ, видимой, ИК спектроскопии и методами комбинационного рассеяния света (КР) | |
| | | | | ПК(У)-4.3З5 | Знает основные законы взаимодействия света с веществом, специфику оптики наноструктур, способы расшифровки спектров | |
| | ПК(У)-6 | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | Р11 | ПК(У)-6.3В8 | Владеет опытом определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов | |
| | | | | ПК(У)-6.3У8 | Умеет определять влияние микро- и нано- структуры на свойства материалов | |
| | | | | ПК(У)-6.3З8 | Знает основные способы определения влияния микро- и нано- структуры на свойства материалов | |
| | ПК(У)-7 | Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | Р11 | ПК(У)-7.3В2 | Владеет навыками самостоятельного решения частных инженерных задач при исследовании наноматериалов | |
| | | | | ПК(У)-7.3У2 | Уметь выбирать методы моделирования процессов при исследовании наноматериалов | |
| | | | | ПК(У)-7.3З2 | Знать основные способы моделирования процессов при исследовании наноматериалов | |
| ПК(У)-9 | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | Р5 | ПК(У)-9.3В5 | Владеет навыками синтеза и исследования наночастиц при решении конкретных инженерных задач | | |
| | | | ПК(У)-9.3У5 | Умеет подобрать оборудование для синтеза и исследования наночастиц | | |
| | | | ПК(У)-9.3З5 | Знает аналитическое и производственное оборудование для синтеза и исследования наночастиц | | |
| Преддипломная практика | 8 | ОПК(У)-2 | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | Р5 | ОПК(У)-2.2В5 | Владеет опытом систематизации и оформления результатов проекта в виде выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ОПК(У)-2.2У5 | Умеет формулировать цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач для выполнения выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ОПК(У)-2.2З5 | Знает способы представления результатов исследовательской работы в профессиональной деятельности |
| | ОПК(У)-4 | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Р6 | ОПК(У)-4.2В5 | Владеет опытом решения задач для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| | | | | ОПК(У)-4.2У5 | Умеет ставить задачи и находить решения, применяя теоретические знания, при выполнении проекта для выполнения выпускной квалификационной работы | |
| | | | | ОПК(У)-4.2З5 | Знает этапы реализации выпускной квалификационной работы | |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семес-тр | Код компетен-ции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|----------|------------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| | | ОПК(У)-5 | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | Р3 | ОПК(У)-5.2В3 | Владеет опытом рационального применения ресурсов для выполнения выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ОПК(У)-5.2У3 | Умеет планировать исследовательскую деятельность с минимизацией рисков для окружающей среды |
| | | | | | ОПК(У)-5.2З3 | Знает способы минимизации нано- и микроразмерных частиц в воздухе рабочей зоны при выполнении выпускной квалификационной работы |
| | | ПК(У)-1 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | Р9 | ПК(У)-1.В4 | Владеет опытом применения современных информационно-коммуникационных технологий и ресурсов для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-1.У4 | Умеет анализировать русско- и англоязычную литературу для обоснования выбора объектов исследования, выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-1.З4 | Знает современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | ПК(У)-2 | 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, оформлению ноу-хау | Р9 | ПК(У)-2.В2 | Владеет опытом анализа научно-технической информации по тематике исследования для оформления интеллектуальной собственности |
| | | | | | ПК(У)-2.У2 | Умеет пользоваться компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-2.З2 | Знает методологию научного поиска и способы сбора данных научно-технической информации по тематике исследования и нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности |
| | | ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные процессы их производства, обработки и модификации | Р11 | ПК(У)-5.В4 | Владеет опытом проведения комплексных исследований и испытаний при изучении наноматериалов для выполнения исследований, представления результатов и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-5.У4 | Умеет формулировать цели и задачи исследования, а также выбирать методологию решения задач для успешного выполнения исследований и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-5.З4 | Знает принципы и методы теоретических и экспериментальных научных исследований в области синтеза, исследования и применения наноматериалов и в смежных предметных областях |
| | | ПК(У)-8 | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | Р7 | ПК(У)-8.В4 | Владеет опытом подготовки и представления результатов исследований в виде отчетов, публикаций, докладов, необходимых для апробации исследований и подготовки и защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-8.У4 | Умеет исполнять основные требования делопроизводства применительно к подготовке и проведению исследований для защиты выпускной квалификационной работы |
| | | | | | ПК(У)-8.З4 | Знает способы оформления проектной и рабочей технической документацию, включая выпускную квалификационную работу, в соответствии с нормативными документами |

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

Базовая часть

| | | | | | |
|--|---|--|--------------------|--|--|
| Выпускная квалификационная работа бакалавра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) | 8 | УК(У)1 - УК(У)9; ОПК(У)1 - ОПК(У)5; ПК(У) 1 - ПК(У) 9; ДПК(У)-1, ДПК (У)-2 Формирует все компетенции | Р1-Р11 | | |
| Государственный экзамен по направлению (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) | 8 | ОПК(У) -2, ОПК(У)-5, ПК(У)-1, ПК(У)-5, ПК(У)-6, ПК(У)-8, ПК(У)-9, ДПК (У)-1 | Р3, Р5, Р9, Р11 | | |

Факультативные дисциплины

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|---|---|-----------------|--|-----------------------------|---|---|
| | | | | | Код | Наименование |
| Факультативные дисциплины по выбору студента | 4,5,6,7,8 | УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке (-ах) | Р6 | УК(У)-4В3 | Владеет опытом структурирования и оформления устного сообщения, презентации доклада на иностранном языке |
| | | | | | УК(У)-4В4 | Владеет навыками составления и оформления деловых писем на иностранном языке, в том числе в электронной среде |
| | | | | | УК(У)-4У3 | Умеет логично, последовательно и аргументировано выражать мысли на иностранном языке, делать выводы |
| | | | | | УК(У)-4У4.1 | Умеет адекватно применять речевые клише и грамматические структуры в письменной речи. |
| | | | | | УК(У)-4У4.2 | Умеет корректно использовать иноязычные лексико-грамматические структуры и профессионально-ориентированную терминологию |
| | | | | | УК(У)-433 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде |
| | | | | | УК(У)-434.1 | Знает правила оформления деловых писем для осуществления профессионально-ориентированной коммуникации |
| УК(У)-434.2 | Знает базовую лексику и профессионально-ориентированную терминологию на иностранном языке | | | | | |