Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

Оценочные материалы

Б.3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль 2 «Оборудование химических и нефтегазовых производств»

Энгельс 2024

В результате освоения образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ Представляет последовательно, логично и системно информацию, критично оценивая ее и выявляет общие системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и объектами; ИД-2$_{УК-1}$ Способен использовать математические методы в рамках системного подхода для решения поставленных задач; ИД-3 $_{УК-1}$ Знает и понимает основные физические явления и фундаментальные физические законы; границы их применимости к важнейшим физическим процессам в рамках системного подхода для решения поставленных задач; ИД-4$_{УК-1}$ Способен использовать методы и модели классической механики в рамках системного подхода для решения поставленных задач; ИД-5$_{УК-1}$ Знает и понимает основы физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации зависимость между составом, строением и свойствами материалов в рамках системного подхода для решения поставленных задач; ИД-6$_{УК-1}$ Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1$_{УК-2}$ Способен анализировать и применять требования права в профессиональной деятельности; ИД-2$_{УК-2}$ Понимает необходимость определения круга задач в рамках поставленной цели, планирования собственной деятельности исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; выбора оптимальных способов решения исходя из действующих правовых норм; ИД-3$_{УК-2}$ Знает основные законы электротехники, типы и принцип работ электрических машин и электронных устройств и выбирает оптимальные способы решения профессиональных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; ИД-4$_{УК-2}$ Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных объектов; ИД-5$_{УК-2}$ Способен применять правовые нормы в области хозяйствования предприятия для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; ИД-6$_{УК-2}$ Разрабатывает конструкторскую документацию с использованием систем графиче-

		ского проектирования в соответствии с требованиями ЕСКД; ИД-7$_{УК-2}$ Знает и понимает основы законы и модели механики и границы их применения, методики расчета деталей и конструкций в рамках системного подхода для решения поставленных задач расчета и моделирования конструкций; ИД-8$_{УК-2}$ Способен определять границы применимости различных материалов в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их обработки, исходя из физико-механических свойств и технических условий на изготовление изделий.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1$_{УК-3}$ Реализует свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, учитывая особенности поведения и интересы других участников
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1.$_{УК-4}$ Применяет знания устной и письменной коммуникации на государственном языке РФ и иностранном (ых) языке (ах) для реализации задач профессиональной деятельности; ИД-2$_{УК-4}$ Применяет фонетические, лексические и грамматические нормы родного языков в процессе академического и профессионального взаимодействия; ИД-3$_{УК-4}$ Применяет коммуникативные знания, необходимые для профессионального взаимодействия на государственном языке РФ и иностранном(ых) языке(ах); ИД-4$_{УК-4}$ Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили языка, требования к деловой коммуникации.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1$_{УК-8}$ Создает и поддерживает условия жизнедеятельности, соответствующие требованиям безопасности и (или) безвредности среды обитания человека; осуществляет профилактические при угрозе, а также ликвидационные мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; ИД-2$_{УК-8}$ Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения. Пользуется топографическими картами. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью; ИД-3$_{УК-8}$ Создает и поддерживает в техносфере безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества

Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1$_{УК-10}$ Понимает базовые принципы функционирования экономики и принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, в том числе использует инструменты личного финансового планирования; ИД-2$_{УК-10}$ Способен провести анализ эффективности хозяйственной деятельности предприятия и на его основе принимать обоснованные экономические решения.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1$_{УК-11}$ Понимает неприемлемость и противозаконность коррупционных действий, экстремизма, терроризма и способен противодействовать им при осуществлении профессиональной деятельности.
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-1}$ Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания при проектировании технологических процессов изготовления и сборки деталей машин машиностроительных производств; ИД-2$_{ОПК-1}$ Способен применять знания физико-химических свойств веществ в профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-2}$ Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по оборудованию химических и нефтегазовых производств.
	ОПК-3. Способен профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИД-1$_{ОПК-3}$ Осуществляет поиск и выбор экономически выгодного варианта решения определенной хозяйственной задачи в рамках профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.
	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-4}$ Знает и понимает основные принципы современных информационных технологий и может их использовать при решении практических задач; ИД-2$_{ОПК-4}$ Знает и понимает принципы организации и структуру информационно- технологических систем, сочетающих возможности пакетов компьютерной алгебры для производства вычислений и сред программирования, для математического и компьютерного моделирования.
	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИД-1$_{ОПК-5}$ Работает с нормативно-технической документацией в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, грамотно использует стандарты, нормы и правила; ИД-2$_{ОПК-5}$ Способен работать с нормативно-технической документацией, включающей термодинамический анализ энерготехнологических систем и теорию тепломассопереноса, изучение

		конструкций, принципов работы и методов теплового расчета энергетического и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий, с учетом стандартов, норм и правил; ИД-3$_{ОПК-5}$ Способен собирать и обрабатывать информацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; ИД-4$_{ОПК-5}$ Способен использовать нормативно-техническую документацию для разработки нового или совершенствования действующего технологического оборудования, с учетом новых достижений науки и техники, зарубежного опыта, стандартов, норм и правил; ИД-5$_{ОПК-5}$ Способен работать с нормативно-технической документацией для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, оценки параметров течения в технологических процессах химических и нефтегазового производств, с учетом стандартов, норм и правил
	ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-6}$ Способен решать технологические задачи химических и нефтегазовых производств, задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий; ИД-2$_{ОПК-6}$ Способен находить информацию и использовать закон по защите интеллектуальной собственности для решения стандартных задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий.
	ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1$_{ОПК-7}$ Обосновывает экологические проблемы, а так же методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
	ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ИД-1$_{ОПК-8}$ Использует методику проведения технико-экономического анализа для оценки экономической эффективности проекта.
	ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-1$_{ОПК-9}$ Способен осваивать различное металлорежущее оборудование; ИД-2$_{ОПК-9}$ Способен проводить расчет аппаратуру, используемой в химической и нефтехимиче-

		ской технологии, в том числе нового технологического оборудования; ИД-3$_{ОПК-9}$ Способен разрабатывать и эксплуатировать новое технологическое оборудование химических и нефтехимических производств; ИД-4$_{ОПК-9}$ Способен разрабатывать новое или совершенствовать действующее технологическое оборудование, с учетом новых достижений науки и техники, зарубежного опыта.
	ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИД-1$_{ОПК-10}$ Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий на производствах, предлагает план мероприятий по обеспечению производственной и экологической безопасности.
	ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИД-1$_{ОПК-11}$ Применяет методы контроля качества технологических машин, проводит анализ причин нарушения работоспособности.
	ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИД-1$_{ОПК-12}$ Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
	ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИД-1$_{ОПК-13}$ Демонстрирует практические навыки расчета и проектирования типовых элементов оборудования на основе полученных знаний в области деталей машин; ИД-2$_{ОПК-13}$ Способен использовать стандартные методы расчета основных процессов химической и нефтехимической технологии, методы расчета основных размеров аппаратов при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ИД-1$_{ОПК-14}$ Владеет аппаратом математической логики и методами процедурного программирования для структурирования задачи до блочного уровня с формализованным математическим описанием и программным кодом
Профессиональная	ПК-1. Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-1$_{ПК-1}$ Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований по модернизации, внедрении и эксплуатации оборудования для добычи, транспорта и хранения нефти и газа; ИД-2$_{ПК-1}$ Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации для повышение надежности нефтедобыва-

		ющего и нефтеперерабатывающего оборудования, используя современные подходы к автоматизированным системам; ИД-3$_{ПК-1}$ Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации по энергоэффективным и конкурентоспособным технологиям и оборудованию, осуществлять технологический процесс в соответствии с требованиями и задачами энерго- и ресурсосбережения; ИД-4$_{ПК-1}$ Способен применять общие закономерности, основные уравнения физико-химических процессов и коррозионных свойств веществ при выполнении расчётов химико-технологических процессов в нефтегазовой отрасли и выполнении проектных разработок технологических машин и оборудования нефтегазового производства; ИД-5$_{ПК-1}$ Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации в области создания и эксплуатации технологического тепло- и массообменного оборудования химических и нефтегазовых производств; ИД-6$_{ПК-1}$ Способен работать с нормативно-технической документацией с целью обеспечения высокого уровня автоматизации производств нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей, с учетом стандартов, норм и правил.
	ПК-2. Способен управлять разработкой технической документации проектных работ	ИД-1$_{ПК-2}$ Способен разрабатывать техническую документацию и проектировать химическое, нефтехимическое оборудование; ИД-2$_{ПК-2}$ Способен участвовать в управлении разработкой технической документации проектных работ на базе компьютерной и микропроцессорной техники.
	ПК-3. Способен к приемке и подготовке оборудования и материалов, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов	ИД-1$_{ПК-3}$ Способен к проектированию, сооружению и эксплуатации промысловых трубопроводов, оборудования подготовки нефти и газа, продукции нефтегазодобывающих предприятий; ИД-2$_{ПК-3}$ Способен к освоению способов и приемов диагностики оборудования, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов.

В процессе подготовки ВКР к процедуре защиты, а также в ходе процедуры защиты ВКР проверяется сформированность следующих компетенций:

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** основных этапов развития мировой философской мысли; важнейшие школы и учения выдающихся философов; основные отрасли философского знания – онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии; принципы сбора, отбора и обобщения информации с использованием математических методов; основные физические явления и основные законы физики; границы применимости законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру; достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов; основные критерии работоспособности деталей машин. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками выявления диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; навыками практической работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов с использованием математической нотации; навыками использования основных общефизических законов и	Лекции, Практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке; навыками расчета и конструирования отдельных узлов и деталей химического оборудования		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** основных этапов развития мировой философской мысли; важнейшие школы и учения выдающихся философов; основные отрасли философского знания – онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии; принципы сбора, отбора и обобщения информации с использованием математических методов; основные физические явления и основные законы физики; границы применимости законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру; достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов; основные критерии работоспособности деталей машин В целом успешное, но не системное **умение** аргументировано и доказательно выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе		

	принятой парадигмы; логично и последовательно излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; проводить простейший анализ изучаемого процесса (явления) с целью понять его физическую природу, корректно ставить задачу исследования и строить модели изучаемого в этой задаче процесса (явления), выбирать рациональные методы решения поставленных задач и выносить практические рекомендации по результатам их решения, находить оптимальные решения прикладного характера в задачах по своей специальности; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов; обоснованно подбирать критерии работоспособности деталей и узлов машин; разрабатывать конструкторскую документацию В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками публичного навыками выявления диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; навыками практической работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов с использованием математической нотации; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения		

	основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке; навыками расчета и конструирования отдельных узлов и деталей химического оборудования		
Высокий	Сформированные систематические **знания** этапов развития мировой философской мысли; важнейшие школы и учения выдающихся философов; основные отрасли философского знания – онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии; принципы сбора, отбора и обобщения информации с использованием математических методов; основные физические явления и основные законы физики; границы применимости законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру; достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов; основные критерии работоспособности деталей машин.		
	Успешное и системное применение **умения** выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; логично и последовательно излагать выявленную ин-		

	формацию со ссылками на информационные ресурсы; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; проводить простейший анализ изучаемого процесса (явления) с целью понять его физическую природу, корректно ставить задачу исследования и строить модели изучаемого в этой задаче процесса (явления), выбирать рациональные методы решения поставленных задач и выносить практические рекомендации по результатам их решения, находить оптимальные решения прикладного характера в задачах по своей специальности; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов; обоснованно подбирать критерии работоспособности деталей и узлов машин; разрабатывать конструкторскую документацию **Владение** навыками выявления диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; навыками практической работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов с использованием математической нотации; навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; вы-		

	бора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке; навыками расчета и конструирования отдельных узлов и деталей химического оборудования.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** базовых понятий теории права; основные принципы устройства государственной власти и основы правовой системы в Российской Федерации; формы реализации правовых норм; отрасли права РФ и их основные источники; правовые требования, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие экономическую деятельность всех субъектов рыночных отношений; основные законы электротехники; методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики; права и обязанности юридического лица; основные черты, задачи и функции предприятия; типы предприятий по различным признакам; особенности функционирования предприятий различных организационно-правовых форм; марки конструкционных и инструментальных материалов, основные технологические свойства конструкционных и инструментальных материалов; видов и способов обработки материалов при изготовлении заготовок и деталейв машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, атакже оборудование для электрофизической и	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	электрохимической обработки поверхностей. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** анализировать использование требований права, решать задачи в соответствии с действующим национальным законодательством, общепризнанными принципами и требованиями международного права в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их; использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации; анализировать использование правовых норм в области хозяйствования предприятия в различных ситуациях; формулировать и применять общеинженерные знания для решении типовых задач сопротивления материалов; выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей на металлорежущем оборудовании различного типа. **Владение** навыками применения анализа и применения требований права в профессиональной деятельности; практическим опытом применения нормативной базы касающейся экономической деятельности; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; методами измерения		

	электрических и магнитных величин; практическим опытом применения нормативной базы, касающейся хозяйственной деятельности предприятия; системным подходом для решения типовых задач сопротивления материалов; основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования для обработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработки их различными способами и методами.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** базовых понятий теории права; основные принципы устройства государственной власти и основы правовой системы в Российской Федерации; формы реализации правовых норм; отрасли права РФ и их основные источники; правовые требования, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие экономическую деятельность всех субъектов рыночных отношений; основные законы электротехники; методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики; права и обязанности юридического лица; основные черты, задачи и функции предприятия; типы предприятий по различным признакам; особенности функционирования предприятий различных организационно-правовых форм; марки конструкционных и инструментальных материалов, основные технологические свойства конструкционных и инструментальных материалов; видов и способов обработки материалов при изготовлении заготовок и деталейв машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, атакже оборудование для		

	электрофизической и электрохимической обработки поверхностей. В целом успешное, но не системное **умение** анализировать использование требований права, решать задачи в соответствии с действующим национальным законодательством, общепризнанными принципами и требованиями международного права в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их; использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации; анализировать использование правовых норм в области хозяйствования предприятия в различных ситуациях; формулировать и применять общеинженерные знания для решении типовых задач сопротивления материалов; выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей наметаллорежущем оборудовании различного типа. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками применения анализа и применения требований права в профессиональной деятельности; практическим опытом применения нормативной базы касающейся экономической деятельности; навыками работы с электротехнической аппарату-		

	рой и электронными устройствами; методами измерения электрических и магнитных величин; практическим опытом применения нормативной базы, касающейся хозяйственной деятельности предприятия; системным подходом для решения типовых задач сопротивления материалов; основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования для обработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработки их различными способами и методами.		
Высокий	Сформированные систематические **знания** по теории права; основные принципы устройства государственной власти и основы правовой системы в Российской Федерации; формы реализации правовых норм; отрасли права РФ и их основные источники; правовые требования, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие экономическую деятельность всех субъектов рыночных отношений; основные законы электротехники; методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики; права и обязанности юридического лица; основные черты, задачи и функции предприятия; типы предприятий по различным признакам; особенности функционирования предприятий различных организационно-правовых форм; марки конструкционных и инструментальных материалов, основные технологические свойства конструкционных и инструментальных материалов; видов и способов обработки материалов при изготовлении заготовок и деталейв машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, атакже оборудование для электрофизической и электрохимиче-		

	ской обработки поверхностей. Успешное и системное **умение** анализировать использование требований права, решать задачи в соответствии с действующим национальным законодательством, общепризнанными принципами и требованиями международного права в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их; использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации; анализировать использование правовых норм в области хозяйствования предприятия в различных ситуациях; формулировать и применять общеинженерные знания для решении типовых задач сопротивления материалов; выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей на металлорежущем оборудовании различного типа. **Владение** навыками применения анализа и применения требований права в профессиональной деятельности; практическим опытом применения нормативной базы касающейся экономической деятельности; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; методами измерения электрических и магнитных величин; практическим опытом применения нормативной базы, каса-		

	ющейся хозяйственной деятельности предприятия; системным подходом для решения типовых задач сопротивления материалов; основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования дляобработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработкиих различными способами и методами.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** определять стиль управления для эффективной работы команды; вырабатывать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности. **Владение** практическим опытом участия в разработке стратегии командной работы; участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности.		

	В целом успешное, но не системное **умение** определять стиль управления для эффективной работы команды; вырабатывать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** практическим опытом участия в разработке стратегии командной работы; участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		
Высокий	Сформированные систематические **знания** проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности. Успешное и системное **умение** определять стиль управления для эффективной работы команды; вырабатывать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности. **Владение** практическим опытом участия в разработке стратегии командной работы; участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** фонетических и грамматических особенностей изучаемого иностранного языка; основную лексику для ведения диалога этикетного характера в стандартных ситуациях общения; современные коммуникативные технологии и речевые нормы устной и письменной речи для осуществления академического и профессионального взаимодействия; лексику и фразеологию изучаемой дисциплины общего и терминологического характера; фонетические и грамматические особенности изучаемого иностранного языка; **умение** использовать языковые средства в устной речи, аудировании, чтении и письме; находить, анализировать информацию на иностранном языке; применять полученные знания для решения коммуникативных задач; выражать свое мнение, оценку, используя современные коммуникативные технологии; формулировать форму и содержание коммуникации в устной и письменной речи с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия в формате монолога, диалога, дискуссии; соотносить языковые средства с конкретными ситуациями, условиями общения и использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; понимать на слух аутентичные тексты профессиональной направленности; **владение** навыками разговорной речи на иностранном языке, ведения диалога-обмена мнениями; навыками понимания высказыва-	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	ний в самых распространенных, стандартных ситуациях общения в пределах программного материала; способностью логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь на уровне, обеспечивающем академическое и профессиональное взаимодействие; нормами речевого этикета и современными коммуникативными технологиями; владеть иностранным языком в объеме, необходимом для получения и извлечения информации из зарубежных источников		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** фонетических и грамматических особенностей изучаемого иностранного языка; основную лексику для ведения диалога этикетного характера в стандартных ситуациях общения; современные коммуникативные технологии и речевые нормы устной и письменной речи для осуществления академического и профессионального взаимодействия; лексику и фразеологию изучаемой дисциплины общего и терминологического характера; фонетические и грамматические особенности изучаемого иностранного языка; В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **умение** использовать языковые средства в устной речи, аудировании, чтении и письме; находить, анализировать информацию на иностранном языке; применять полученные знания для решения коммуникативных задач; выражать свое мнение, оценку, используя современные коммуникативные технологии; формулировать форму и содержание коммуникации в устной и письменной речи с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия в формате монолога, диалога, дискуссии; соотносить языковые средства с конкретными ситуациями, условиями общения и		

	использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; понимать на слух аутентичные тексты профессиональной направленности; В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **владение** навыками разговорной речи на иностранном языке, ведения диалога-обмена мнениями; навыками понимания высказываний в самых распространенных, стандартных ситуациях общения в пределах программного материала; способностью логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь на уровне, обеспечивающем академическое и профессиональное взаимодействие; нормами речевого этикета и современными коммуникативными технологиями; владеть иностранным языком в объеме, необходимом для получения и извлечения информации из зарубежных источников.		
Высокий	Сформированные систематические **знания** по фонетическим и грамматическим особенностям изучаемого иностранного языка; основную лексику для ведения диалога этикетного характера в стандартных ситуациях общения; современные коммуникативные технологии и речевые нормы устной и письменной речи для осуществления академического и профессионального взаимодействия; лексику и фразеологию изучаемой дисциплины общего и терминологического характера; фонетические и грамматические особенности изучаемого иностранного языка.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов; основные положения общевоинских уставов ВС РФ. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; строевыми приемами на месте и в движении.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов; основные положения общевоинских уставов ВС РФ. В целом успешное, но не системное **умение** поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; строевыми приемами на месте и в движении.		
Высокий	Сформированные систематические **знания по** классификации и источникам чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов; основные положения общевоинских уставов ВС РФ. Успешное и системное **умение** поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения		

	чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ. Успешное и системное **владение** методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; строевыми приемами на месте и в движении.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** базовых принципов функционирования экономики, хозяйственной деятельности; цели и формы участия государства в экономике; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, социальной, пенсионной политики государства; **с**ущность основных ресурсов предприятия: основных, оборотных средств, персонала, а также особенностей их влияния на результаты деятельности предприятия; основные показатели эффективности деятельности предприятия; методы оценки хозяйственной деятельности предприятия В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** руководствоваться экономическими принципами при обосновании принимаемых решений, просчитывать экономические решения, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей; использовать основные расчетные методики оценки ресурсов предприятия в целях определения ключевых проблем функционирования предприятия в конкретной хозяйственной ситуации; рассчитывать базовые экономические показатели эффективности хозяйственной дея-	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	тельности предприятия. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками планирования и принятия решений, исходя из экономических принципов и расчетов; практическим опытом в решении профессиональных и личных финансовых задач на основе экономических критериев; приемами оценки эффективности различных аспектов работы хозяйствующих субъектов; навыками принятия управленческих решений на основе моделирования конкретной экономической ситуации.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** базовых принципов функционирования экономики, хозяйственной деятельности; цели и формы участия государства в экономике; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, социальной, пенсионной политики государства; **с**ущность основных ресурсов предприятия: основных, оборотных средств, персонала, а также особенностей их влияния на результаты деятельности предприятия; основные показатели эффективности деятельности предприятия; методы оценки хозяйственной деятельности предприятия. В целом успешное, но не системное **умение** руководствоваться экономическими принципами при обосновании принимаемых решений, просчитывать экономические решения, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей; использовать основные расчетные методики оценки ресурсов предприятия в целях определения ключевых проблем функционирования предприятия в конкретной хозяйственной ситуации; рассчитывать базовые экономические показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия. В целом успешное, но отражающее все возможности **владение** навыками планирования и принятия решений, исходя из экономических принципов и расчетов; практическим опытом в решении профессиональных и личных финансовых задач на основе экономиче-		

	ских критериев; приемами оценки эффективности различных аспектов работы хозяйствующих субъектов; навыками принятия управленческих решений на основе моделирования конкретной экономической ситуации.		
Высокий	Сформированные систематические **знания** принципов функционирования экономики, хозяйственной деятельности; цели и формы участия государства в экономике; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, социальной, пенсионной политики государства; **с**ущность основных ресурсов предприятия: основных, оборотных средств, персонала, а также особенностей их влияния на результаты деятельности предприятия; основные показатели эффективности деятельности предприятия; методы оценки хозяйственной деятельности предприятия. В целом успешное, но не системное **умение** руководствоваться экономическими принципами при обосновании принимаемых решений, просчитывать экономические решения, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей; использовать основные расчетные методики оценки ресурсов предприятия в целях определения ключевых проблем функционирования предприятия в конкретной хозяйственной ситуации; рассчитывать базовые экономические показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия. Успешное и системное **владение** навыками планирования и принятия решений, исходя из экономических принципов и расчетов; практическим опытом в решении профессиональных и личных финансовых задач на основе экономических критериев; приемами оценки эффективности различных аспектов работы хозяйствующих субъектов; навыками принятия управленческих решений на основе моделирования конкретной экономической ситуации.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** закономерностей и связей процессов проектирования и создания машин, методовразработки технологических процессов изготовления машин, принципов производственного процесса изготовления машин,технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий, учитывая действующие правовые нормы и имеющиесяусловия, ресурсы и ограничения; видов и механизмов коррозионных процессов; методы защиты от коррозии технологического оборудования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование, определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками проектирования и расчета типовых технологических процессов изготовлениядеталей машин; навыками заполнения маршрутных, операционных технологическихкарт и карт эскизов; методами определения основных характеристик физико-химических процессов, способами определения параметров физико- химических процессов в промышленных аппаратах.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** законов распределение давления в закономерностей и связей процессов проектирования и создания машин, методовразработки технологических процессов изготовления машин, принципов производственного процесса изготовления машин,технологию		

	сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; видов и механизмов коррозионных процессов; методы защиты от коррозии технологического оборудования. В целом успешное, но не системное **умение** выбирать рациональные технологическиепроцессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование, определять технологические режимы и показатели качества функционированияоборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками проектирования и расчета типовых технологических процессов изготовлениядеталей машин; навыками заполнения маршрутных, операционных технологическихкарт и карт эскизов; методами определения основных характеристик физико-химических процессов,способами определения параметров физико- химических процессов в промышленных аппаратах.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** закономерностей и связей процессов проектирования и создания машин, методов разработки технологических процессов изготовления машин, принципов производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; видов и механизмов коррозионных процессов; методы защиты от коррозии технологического оборудования. Успешное и системное **умение** выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование, определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы.		

	Успешное и системное **владение** методиками гидравлических навыками проектирования и расчета типовых технологических процессов изготовления деталей машин; навыками заполнения маршрутных, операционных технологических карт и карт эскизов; методами определения основных характеристик физико-химических процессов, способами определения параметров физико- химических процессов в промышленных аппаратах.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** современных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации. **Уметь:** выбирать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации пооборудованию химических и нефтегазовых производств. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками применения современных способов получения и хранения информации длярешения задач профессиональной деятельности.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** современных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками применения современных способов получения и хранения информации для решения задач профессиональной деятельности.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** современных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации. Успешное и системное **владение** навыками применения современных способов получения и хранения информации длярешения задач профессиональной деятельности.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ОПК-3	Способен профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** методов экономической науки, форм и показателейфинансовой оценки. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** решать экономические задачи в рамках профессиональной деятельности с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** практическим опытом проведения комплексной экономической оценки технологических инноваций в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Лекции, практические практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** методов экономической науки, форм и показателей финансовой оценки. В целом успешное, но не системное **умение** решать экономические задачи в рамках профессиональной деятельности с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** практическим опытом проведения комплексной экономической оценки технологических инноваций в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всехэтапах жизненного уровня.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** методов экономической науки, форм и показателейфинансовой оценки. Успешное и системное применение **умение** решать экономические задачи в рамках профессиональной деятельности с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности		

	при осуществлении технологических процессов. Успешное и системное **владение** практическим опытом проведения комплексной экономической оценки технологических инноваций в профессиональнойдеятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всехэтапах жизненного уровня.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способов реализации таких процессов и методов; информационных технологий, способствующих организации профессиональной деятельности; основ обеспечения компьютерной и технологической поддержки профессиональной деятельности; современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** интегрировать современные информационные технологии в профессиональную деятельность; обеспечивать сопровождение профессиональной деятельности средствами компьютерной и технологической поддержки; выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками применения информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способов реализации таких процессов и методов; информационных технологий, способствующих органи-		

	зации профессиональной деятельности; основ обеспечения компьютерной и технологической поддержки профессиональной деятельности; современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности. В целом успешное, но не системное **умение** интегрировать современные информационные технологии в профессиональную деятельность; обеспечивать сопровождение профессиональной деятельности средствами компьютерной и технологической поддержки; выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками применения информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** методов поиска, сбора, хранения,обработки, предоставления, распространения информации и способов реализации таких процессов и методов; информационных технологий, способствующих организации профессиональной деятельности; основ обеспечения компьютерной и технологическойподдержки профессиональной деятельности; современных информационных технологийи программных средств для решения задач профессиональной деятельности. Успешное и системное применение **умение** интегрировать современные информационные технологии в профессиональнуюдеятельность; обеспечивать сопровождение профессиональной деятельности средствами компьютерной и технологической поддержки; выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. Успешное и системное **владение** навыками применения информационныхтехнологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** методов и средств измерения; видов измерений и методик обработки результатов измерений; основных категорий и видов нормативной документации, правил ее разработки и оформления; порядка сертификации процессов, продукции и услуг; способов системного изучения научно-технической информации; содержательные этапы проектной деятельности; общими принципами конструирования технологического оборудования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; работать со стандартами и пользоваться ими; проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования; управлять проектом в процессе его реализации; применять различные техники планирования деятельности по проекту; выбирать конструкционный материал для изготовления отраслевого оборудования в зависимости от его технологических параметров. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** владеть методами оценки свойств материалов и изделий химической технологии и нефтехимии и сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными; навыками работы и составления нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; составлять алгоритм анализа ситуации, целеполагания, планирования и оценки результатов проекта;	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	техникой мониторинга деятельности по проекту составления проектной документации; методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов (узлов) технологического оборудования химических и нефтегазовых производств.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** методов и средств измерения; видов измерений и методик обработки результатов измерений; основных категорий и видов нормативной документации, правил ее разработки и оформления; порядка сертификации процессов, продукции и услуг; способов системного изучения научно-технической информации; содержательные этапы проектной деятельности; общими принципами конструирования технологического оборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; работать со стандартами и пользоваться ими; проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования; управлять проектом в процессе его реализации; применять различные техники планирования деятельности по проекту; выбирать конструкционный материал для изготовления отраслевого оборудования в зависимости от его технологических параметров. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** владеть методами оценки свойств материалов и изделий химической технологии и нефтехимии и сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными; навыками работы и составления нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; составлять алгоритм анализа ситуации, целеполагания, планирования и оценки результатов проекта; техникой мониторинга деятельности по проекту составления проектной документации; методами расчета на прочность, жесткость и		

	устойчивость типовых элементов (узлов) технологического оборудования химических и нефтегазовых производств.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** методов и средств измерения; видов измерений и методик обработки результатов измерений; основных категорий и видов нормативной документации, правил ее разработки и оформления; порядка сертификации процессов, продукции и услуг; способов системного изучения научно-технической информации; содержательные этапы проектной деятельности; общими принципами конструирования технологического оборудования. Успешное и системное **умение** использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; работать со стандартами и пользоваться ими; проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования; управлять проектом в процессе его реализации; применять различные техники планирования деятельности по проекту; выбирать конструкционный материал для изготовления отраслевого оборудования в зависимости от его технологических параметров. Успешное и системное **владение** методами расчета на прочность, жесткость и владеть методами оценки свойств материалов и изделий химической технологии и нефтехимии и сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными; навыками работы и составления нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; составлять алгоритм анализа ситуации, целеполагания, планирования и оценки результатов проекта; техникой мониторинга деятельности по проекту составления проектной документации; методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов (узлов) технологического оборудования химических и нефтегазовых производств.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** распределения давления в покоящейся жидкости; основных законов движения вязких жидкостей и газов; законов распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах; изменений давления при гидравлическом ударе в трубах; нормативной базы права интеллектуальной собственности, основных категорий законодательства о результатах творческой деятельности. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** проводить практические расчеты различных резервуаров, применяемых для сбора, хранения и подготовки жидкостей, в том числе нефти и газа, к транспорту; проводить расчеты простых и сложных трубопроводов; проводить расчеты колебаний давления при гидравлическом ударе; проводить практические расчеты силового воздействия потока на ограничивающие его стенки; применять нормы права интеллектуальной собственности в практической деятельности. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем; методами оптимизации гидродинамических процессов; гидродинамическими методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций при строительстве, обустройстве, разработке скважин; навыками составления и оформления правовых документов в сфере охраны и защиты интеллектуальных прав.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** распределения давления в покоящейся жидкости; основных законов движения вязких жидкостей и газов; законов распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах; изменений давления при гидравлическом ударе в трубах; нормативной базы права интеллектуальной собственности, основных категорий законодательства о результатах творческой деятельности. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** проводить практические расчеты различных резервуаров, применяемых для сбора, хранения и подготовки жидкостей, в том числе нефти и газа, к транспорту; проводить расчеты простых и сложных трубопроводов; проводить расчеты колебаний давления при гидравлическом ударе; проводить практические расчеты силового воздействия потока на ограничивающие его стенки; применять нормы права интеллектуальной собственности в практической деятельности. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем; методами оптимизации гидродинамических процессов; гидродинамическими методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций при строительстве, обустройстве, разработке скважин; навыками составления и оформления правовых документов в сфере охраны и защиты интеллектуальных прав.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** распределения давления в покоящейся жидкости; основных законов движения вязких жидкостей и газов; законов распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах; изменений давления при гидравлическом ударе в трубах; нормативной базы права интеллектуальной собственности, основных категорий законодательства о результатах творческой деятельности. Успешное и системное **умение** проводить практические расчеты различных резервуаров, применяемых для сбора, хранения и подготовки жидкостей, в том числе нефти и газа, к транспорту; проводить расчеты простых и сложных трубопроводов; проводить		

	расчеты колебаний давления при гидравлическом ударе; проводить практические расчеты силового воздействия потока на ограничивающие его стенки; применять нормы права интеллектуальной собственности в практической деятельности. Успешное и системное **владение** методиками гидравлических расчетов методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем; методами оптимизации гидродинамических процессов; гидродинамическими методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций при строительстве, обустройстве, разработке скважин; навыками составления и оформления правовых документов в сфере охраны и защитыинтеллектуальных прав.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** экологических проблем, а так же видов сырьевых и энергетических ресурсов машиностроения. В целом достаточное, но не полное **умение** применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками анализа технической документации, методами и технологиями рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** экологических проблем, а так же видов сырьевых и энергетических ресурсов машиностроения. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энерге-		

	тических ресурсов на предприятиях. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** методами и технологиями рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** экологических проблем, а так же видов сырьевых и энергетических ресурсов машиностроения. Успешное и системное **умение** применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях. Успешное и системное **владение** методами и технологиями рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** механизмов формирования и использования ресурсов производства. В целом достаточное, но не полное **умение** проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений при изготовлении изделий машиностроения, рассчитывать показатели оценки эффективности технических инноваций. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** практическими навыками проведения технико-экономического анализа проектных расчетов при изготовлении изделий машиностроения.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** механизмов формирования и использования ресурсов производства. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений при изготовлении		

	изделий машиностроения, рассчитывать показатели оценки эффективности технических инноваций. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** практическими навыками проведения технико-экономического анализа проектных расчетов при изготовлении изделий машиностроения.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** механизмов формирования и использования ресурсов производства. Успешное и системное **умение** проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений при изготовлении изделий машиностроения, рассчитывать показатели оценки эффективности технических инноваций. Успешное и системное **владение** практическими навыками проведения технико-экономического анализа проектных расчетов при изготовлении изделий машиностроения.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-9	Способен внедрять иосваивать новое технологическое оборудование		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** области применения, общих принципов работы различного оборудования, технологических возможности станков и станочных комплексов, состава количественных и качественных показателей на основании которых формируется потребность в технологическом оборудовании; основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа. В целом достаточное, но не полное **умение** определять технико-экономическую целесообразность использования конкретного типа оборудования для решения технологических задач; использовать информацию из документации на оборудование для оценки применимости его к решению конкретных производственных задач; определять потребность в оборудовании определенного типа для выполнения технологических операций; проводить практические расчеты различных	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	аппаратов, применяемых в химической и нефтехимической технологии; производить необходимые технологические и механические расчеты. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками работы с технической документацией на оборудование; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций; нормативно-технической документацией для проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** области применения, общих принципов работы различного оборудования, технологических возможности станков и станочных комплексов, состава количественных и качественных показателей на основании которых формируется потребность в технологическом оборудовании; основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** определять технико-экономическую целесообразность использования конкретного типа оборудования для решения технологических задач; использовать информацию из документации на оборудование для оценки применимости его к решению конкретных производственных задач; определять потребность в оборудовании определенного типа для выполнения технологических операций; проводить практические расчеты различных аппаратов, применяемых в химической и нефтехимической технологии; производить необходимые технологические и механические расчеты. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками работы с технической документацией на оборудование; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций; нормативно-технической документацией для проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** области применения, общих принципов работы различного оборудования, технологических возможности станков и станочных		

	комплексов, состава количественных и качественных показателей на основании которых формируется потребность в технологическом оборудовании; основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа. Успешное и системное **умение** определять технико-экономическую целесообразность использования конкретного типа оборудования для решения технологических задач; использовать информацию из документации на оборудование для оценки применимости его к решению конкретных производственных задач; определять потребность в оборудовании определенного типа для выполнения технологических операций; проводить практические расчеты различных аппаратов, применяемых в химической и нефтехимической технологии; производить необходимые технологические и механические расчеты. Успешное и системное **владение** навыками работы с технической документацией на оборудование; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций; нормативно-технической документацией для проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды. В целом достаточное, но не полное **умение** составлять план работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками организации безопасных условий на производствах, составления плана мероприятий по	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	выполнению требований экологической безопасности на рабочих местах.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** составлять план работ по обеспечению производственной и экологической безопасностина предприятии. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками организации безопасных условий на производствах, составления плана мероприятий по выполнению требований экологической безопасности на рабочих местах.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды. Успешное и системное **умение** составлять план работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии. Успешное и системное **владение** навыками организации безопасных условий на производствах, составления плана мероприятий по выполнению требований экологической безопасности на рабочих местах.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** закономерностей обеспечения безаварийной работы при эксплуатации технологического оборудования и деталей машин. В целом достаточное, но не полное **умение** оценивать причины нарушения работоспособности технологического оборудования. В целом успешное, но отражающее наличие	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	отдельных недостатков **владение** навыками контроля качества деталей, изделий, узлов и технологических машин.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** закономерностей обеспечения безаварийной работы при эксплуатации технологического оборудования и деталей машин. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** оценивать причины нарушения работоспособности технологического оборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками контроля качества деталей, изделий, узлов и технологических машин.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** закономерностей обеспечения безаварийной работы при эксплуатации технологического оборудования и деталей машин. Успешное и системное **умение** оценивать причины нарушения работоспособности технологического оборудования. Успешное и системное **владение** навыками контроля качества деталей, изделий, узлов и технологических машин.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** основных принципов повышения надежности работы технологических машин и оборудования. В целом достаточное, но не полное **умение** применять способы повышения надежности деталей машин для обеспечения долговечности работы технологического оборудования. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** основных принципов повышения надежности работы технологических машин иоборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** применять способы повышения надежности деталей машин для обеспечения долговечности работы технологического оборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** основных принципов повышения надежности работы технологических машин и оборудования. Успешное и системное **умение** применять способы повышения надежности деталей машин для обеспечения долговечности работы технологического оборудования. Успешное и системное **владение** методами расчетов типовых элементов механических приводов на статическую прочность и на сопротивление усталости.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин; основные гидромеханические процессы и аппараты для них; основные законы теплопередачи, теплообмена; законымассообменных процессов. В целом достаточное, но не полное **умение** выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; проводить практические расчеты различных аппаратов, применяемых для проведения гидромеханических; проводить расчеты теплообменников и выпарных аппаратов; проводить расчеты массообменных	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	аппаратов; проводить практические расчеты сушилок. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения, теплового и материального расчета; методами оптимизации основных процессов; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин; основные гидромеханические процессы и аппараты для них; основные законы теплопередачи, теплообмена; законы массообменных процессов. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; проводить практические расчеты различных аппаратов, применяемых для проведения гидромеханических; проводить расчеты теплообменников и выпарных аппаратов; проводить расчеты массообменных аппаратов; проводить практические расчеты сушилок. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения, теплового и материального расчета; методами оптимизации основных процессов; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин; основные гидромеханические процессы и аппараты для них; основные законы теплопередачи, теплообмена; законымассообменных процессов. Успешное и системное **умение** выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; проводить практические расчеты различных аппаратов, применяемых для проведения гидромеханических; проводить расчеты теплообменников и выпарных аппаратов; проводить расчеты массообменных аппара-		

	тов; проводить практические расчеты сушилок. Успешное и системное **владение** методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения, теплового и материального расчета; методами оптимизации основных процессов; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и аварийных ситуаций.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** основных алгоритмических конструкций, используемых для формализации задач профессиональной деятельности, синтаксис используемых языков программирования высокого уровня, интерфейс и функциональные возможности систем программирования и пакетоввычислительного моделирования. В целом достаточное, но не полное **умение** комбинировать основные алгоритмические конструкции для разработки алгоритмов решения конечной задачи с использованием программных средств, поставляемых пакетами прикладных компьютерных программ, а также для разработки автономных программных комплексов В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** математическими методами для алгоритмизации задач профессиональной деятельности; технологиями процедурного и объектно-ориентированного программирования; программными средствами встроенных библиотек функций и процедур математических пакетов моделирования и компьютерной алгебры, методами реализации алгоритмов с использованием программных средств онлайн-ИТ-сервисов.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** основных алгоритмических конструкций, используемых для формализации задач профессиональной деятельности, синтаксис используемых языков программирования высокого уровня, интерфейс и функциональные возможности систем программирования и пакетов вычислительного моделирования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** комбинировать основные алгоритмические конструкции для разработки алгоритмов решения конечной задачи с использованием программных средств, поставляемых пакетами прикладных компьютерных программ, а также для разработки автономных программных комплексов. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** математическими методами для алгоритмизации задач профессиональной деятельности; технологиями процедурного и объектно-ориентированного программирования; программными средствами встроенных библиотек функций и процедур математических пакетов моделирования и компьютерной алгебры, методами реализации алгоритмов с использованием программных средств онлайн-ИТ-сервисов.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** основных алгоритмических конструкций, используемых для формализации задач профессиональной деятельности, синтаксис используемых языков программирования высокого уровня, интерфейс и функциональные возможности систем программирования и пакетоввычислительного моделирования. Успешное и системное **умение** комбинировать основные алгоритмические конструкции для разработки алгоритмов решения конечной задачи с использованием программных средств, поставляемых пакетами прикладных компьютерных программ, а также для разработкиавтономных программных комплексов. Успешное и системное **владение** математическими методами для алгоритмизации задач профессиональной деятельности; технологиями процедурного и объектно-ориентированного программирования; программными средствами встроенных библиотек функций и процедур математических пакетов моделирования и компьютерной алгебры, методами реализации алгоритмов с использованием программных средств онлайн-ИТ-сервисов.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ПК-1	Способен к проведению работ по обработке и анализу научно- технической информации и результатов исследований		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** современных подходов к автоматизированным системам для повышениянадежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования,изготовления и эксплуатации; основ энергоиспользования в производственных системах; закономерностей преобразования видов энергии; основных уравнений термодинамических процессов; факторов, влияющихна скорость коррозионных процессов в различныхусловиях; методов защиты от коррозии технологического оборудования; сущности физического и математического моделирования явлений, процессов и технических устройств. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по автоматизированному проектированию для повышения надежности нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; определять основные характеристики процессов энергообмена; использовать математические модели процессов при анализеэнергопотребления; определять термодинамические параметры процессов в промышленных аппаратах; определять основные характеристикикоррозионных процессов; рассчитать количественные показатели скорости коррозии; определить эффектот применения различных методов коррозионной защиты; составлять математическиемодели тепло- и массообменных процессов и установок; определять основные, режимные и конструктивные характеристики оборудования, отвечающие условиям оптимальности. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками обработки и анализа научно-технической информации по автоматизированномупроектированию; методами расчета основных по-	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	казателейскорости коррозии в различных агрессивных средах; методами выбора коррозионной защитынефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета тепловых и массообменных процессов; навыками составленияматематических моделей.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** современных подходов к автоматизированным системам для повышениянадежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования,изготовления и эксплуатации; основ энергоиспользования в производственных системах; закономерностей преобразования видов энергии; основных уравнений термодинамических процессов; факторов, влияющихна скорость коррозионных процессов в различныхусловиях; методов защиты от коррозии технологического оборудования; сущности физического и математического моделирования явлений, процессов и технических устройств. В целом успешное, но не системное **умение** обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по автоматизированному проектированию для повышения надежности нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; определять основные характеристики процессов энергообмена; использовать математические модели процессов при анализе энергопотребления; определять термодинамические параметры процессов в промышленных аппаратах; определять основные характеристикикоррозионных процессов; рассчитать количественные показатели скорости коррозии; определить эффектот применения различных методов коррозионной защиты; составлять математическиемодели тепло- и массообменных процессов и установок; определять основные, режимные и конструктивные характеристики оборудования,отвечающие условиям оптимальности. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками обработки и анализа научно-технической информации по автоматизированномупроектированию; методами расчета основных показателейскорости коррозии в различных агрессивных		

	средах; методами выбора коррозионной защитынефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета тепловых и массообменных процессов; навыками составления математических моделей.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** современных подходов к автоматизированным системам для повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; основ энергоиспользования в производственных системах; закономерностей преобразования видов энергии; основных уравнений термодинамических процессов; факторов, влияющих на скорость коррозионных процессов в различных условиях; методов защиты от коррозии технологического оборудования; сущности физического и математического моделирования явлений, процессов и техническихустройств. Успешное и системное **умение** обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по автоматизированному проектированию для повышения надежности нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; определять основные характеристики процессов энергообмена; использовать математические модели процессов при анализеэнергопотребления; определять термодинамические параметры процессов в промышленных аппаратах; определять основные характеристики коррозионных процессов; рассчитать количественные показатели скорости коррозии; определить эффектот применения различных методов коррозионной защиты; составлять математическиемодели тепло- и массообменных процессов и установок; определять основные, режимные и конструктивные характеристики оборудования,отвечающие условиям оптимальности. Успешное и системное **владение** навыками обработки и анализа научно-технической информации по автоматизированномупроектированию; методами расчета основных показателейскорости коррозии в различных агрессивных средах; методами выбора коррозионной защитынефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации;		

	методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета тепловых и массообменных процессов; навыками составленияматематических моделей.		

Код компетенции	Формулировка компетенции		
ПК-2	Способен управлять разработкой техническойдокументации проектныхработ		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа; основ технической документации для проектирования химического, нефтехимического оборудования; компьютерных программ и интегрированных компьютерныхтехнологий управления и моделирования технологическими процессами или производствами на базе компьютерной и микропроцессорной техники. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **умение** производить необходимые технологические и механические расчеты; проектировать, конструировать, эксплуатировать иобслуживать химическое, нефтехимическое оборудование; применять современные информационные технологии, алгоритмы и компьютерные программы с технологий объектно-ориентированного программирования; использовать разнообразное специализированноепрограммное обеспечение для решения типовых инженерных задач. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** нормативно-технической документациейдля проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности; методами и приемами проектирования оборудования; навыком применения современных информационных технологии, компьютерных программ с технологий объектно- ориентированного программирования; навыком использования разнообразных специализированных программных продуктов длярешения типовых инженерных задач.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа; основ технической документации для проектирования химического, нефтехимическогооборудования; компьютерных программ и интегрированных компьютерныхтехнологий управления и моделирования технологическими процессами или производствами на базе компьютерной и микропроцессорной техники. В целом успешное, но не системное **умение** производить необходимые технологические и механические расчеты; проектировать, конструировать, эксплуатировать иобслуживать химическое, нефтехимическое оборудование; применять современные информационные технологии, алгоритмы и компьютерные программы с технологий объектно- ориентированного программирования; использовать разнообразное специализированное программное обеспечение для решения типовых инженерных задач. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** нормативно-технической документациейдля проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности; методами и приемами проектирования оборудования; навыком применения современных информационных технологии, компьютерных программ с технологий объектно- ориентированного программирования; навыкомиспользования разнообразных специализированных программных продуктов длярешения типовых инженерных задач.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** основных требований, предъявляемых к оборудованию для переработки нефти и газа; основ технической документации для проектирования химического, нефтехимическогооборудования; компьютерных программ и интегрированных компьютерных технологий управления и моделирования технологическими процессами или производствами на базе компьютерной и микропроцессорной техники. Успешное и системное **умение** производить необходимые технологические и механические расчеты; проектировать, конструировать, эксплуатировать иобслуживать хими-		

	ческое, нефтехимическое оборудование; применять современные информационные технологии, алгоритмы и компьютерные программы с технологий объектно- ориентированного программирования; использовать разнообразное специализированное программное обеспечение для решения типовых инженерных задач. Успешное и системное **владение** нормативно-технической документациейдля проектирования, расчетов и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической промышленности; методами и приемами проектирования оборудования; навыком применения современных информационных технологии, компьютерных программ с технологий объектно- ориентированного программирования; навыкомиспользования разнообразных специализированных программных продуктов длярешения типовых инженерных задач.		

Код компетенции	**Формулировка компетенции**		
ПК-3	Способен к приемке и подготовке оборудования и материалов, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов		
Ступени уровней освоения компетенции	**Отличительные признаки**	**Технологии формирования**	**Средства и технологии оценки**
Пороговый	В целом достаточное, но не полное **знание** основной нормативно-технической документации, регламентирующей правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основ гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор; специфики условий эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования; структуры производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы **умение** выполнять гидравлические и прочностныерасчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических инефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента

	действующей нормативно- технической документацией; проводить расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования;диагностировать техническое состояние оборудования. В целом успешное, но отражающее наличие отдельных недостатков **владение** навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружениетрубопроводов; передовыми методами диагностики оборудования, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводногои газоиспользующего оборудования и газопроводов.		
Продвинутый	В целом достаточное, но содержащее отдельные пробелы **знание** основной нормативно-технической документации, регламентирующей правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основ гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор; специфики условий эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования; структуры производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **умение** выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно- технической документацией; проводить расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования; диагностировать техническое состояние оборудования. В целом успешное, но не отражающее все возможности **владение** навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов; передовыми методами диагностики оборудования, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов.		
Высокий	Сформированное систематическое **знание** основной нормативно-технической документации, регламентирующей правила устройства и безопасной эксплуатации тру-		

	бопроводов различного назначения; основ гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор; специфики условий эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования; структуры производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования. Успешное и системное **умение** выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; проводить расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования; диагностировать техническое состояние оборудования. Успешное и системное **владение** навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов; передовыми методами диагностики оборудования, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов.		

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Критерии оценки ВКР:

- степень освещенности в докладе вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений;
- использование специальной литературы, нормативных актов, материалов производственной практики;
- творческий подход к разработке темы;
- стиль изложения;
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы, так и в процессе ее защиты;
- четкость и аргументированность ответов обучающихся на вопросы, заданные в процессе защиты;
- характеристика ВКР в отзыве руководителя.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации.

Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы определяется исходя из следующих критериев:

Оценка			
«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**	**«неудовлетворительно»**
может быть выставлена в случае, если: студент продемонстрировал высокий уровень теоретической подготовленности, способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы, активное использование современных информационных технологий и современных методов исследования; высокое качество оформления проектной документации и представления результатов деятельности в виде отчета и доклада ВКР на заседании ГАК.	может быть выставлена в случае, если: студент, продемонстрировал хороший уровень теоретической подготовленности, способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы; активное использование современных информационных технологий; хорошее качество оформления проектной документации и представления результатов деятельности в виде отчета и доклада ВКР на заседании ГАК.	может быть выставлена в случае, если: студент продемонстрировал средний уровень теоретической подготовленности, способности разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы; частичное использование современных информационных технологий; удовлетворительное качество оформления проектной документации и представления результатов в виде отчета и доклада ВКР на заседании ГАК.	может быть выставлена в случае, если: студент продемонстрировал низкий уровень теоретической подготовленности, неспособность разрабатывать и реализовывать индивидуальный план работы; отказ от использования современных технологий; низкое качество оформления проектной документации и представления результатов деятельности в виде отчета и доклада и доклада ВКР на заседании ГАК.

По четырехбальной шкале	**По шкале компетенций**
«отлично»	компетенции студента полностью соответствуют требованиям ФГОС
«хорошо»	компетенции студента в основном соответствуют требованиям ФГОС
«удовлетворительно»	компетенции студента частично соответствуют требованиям ФГОС
«неудовлетворительно»	компетенции студента не соответствуют требованиям ФГОС