

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

С.В. Нотова

(подпись, расшифровка подписи)

"26" мая 2023 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология  
(код и наименование направления подготовки)

Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

## 1 Общие положения

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

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

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
<b>УК-3</b>	<b>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>		+
	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде		+
<b>УК-4</b>	<b>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)</b>		+
	УК-4-В-1 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
<b>УК-5</b>	<b>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>		+
	УК-5-В-1 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения		+
	УК-5-В-3 Конструктивно взаимодействует с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции		+
<b>УК-6</b>	<b>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		+
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и		+

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

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	социальной и профессиональной сферах		
<b>УК-10</b>	<b>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		+
	УК-10-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов; использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности		+
	УК-10-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов		+
	УК-10-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
<b>УК-11</b>	<b>Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>		+
	УК-11-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества		+
	УК-11-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений		+
	УК-11-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности		+
<b>общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b>			
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	+	+
	ОПК-1-В-1 Анализирует и систематизирует факторы и явления, определяющие задачи управления, основные концепции современной теории управления	+	+
	ОПК-1-В-2 Осуществляет выбор целей управления и оптимальной стратегии их достижения	+	+
	ОПК-1-В-3 Использует различные методы анализа результатов и оценки риска при принятии управленческих решений	+	+
	ОПК-1-В-4 Демонстрирует знание методов и средств моделирования процессов управления с использованием различных систем менеджмента	+	+
	ОПК-1-В-5 Понимает сущность основных концепций современной теории управления, ориентируется при	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	выборе целей и оптимальной стратегии их достижения		
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин</b>		+
	ОПК-2-В-1 При решении задач, возникающих в практической работе, находит взаимосвязь конкретной технической системы и расчетной модели и выполняет необходимые расчеты и исследования, используя современные технологии		+
	ОПК-2-В-2 Использует современные методы расчетов при решении прикладных задач, используя знания математики, механики, информатики и других дисциплин		+
	ОПК-2-В-3 Систематизирует параметры, определяющие качественные показатели и безопасность продукции, способен составить методику их определения		+
	ОПК-2-В-4 Формулирует цели и принципы технического регулирования, как совокупность поставленных задач, и определяет ожидаемый результат из решения		+
<b>ОПК-3</b>	<b>Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-3-В-1 Способен организовывать управленческую деятельность, направленную на оптимальное решение конкретных инженерных задач в области стандартизации и метрологического обеспечения	+	+
	ОПК-3-В-2 Применяет методы и средств моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля	+	+
	ОПК-3-В-3 Организует работу по подготовке организации к аккредитации, к реализации процедур по подтверждению соответствия, государственного контроля и надзора	+	+
	ОПК-3-В-4 Умеет оценить эффективность управленческих решений и определять основные факторы внешней и внутренней среды, оказывающие влияние на состояние и перспективы развития организаций	+	+
<b>ОПК-4</b>	<b>Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения</b>		+
	ОПК-4-В-1 Способен решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации, метрологии и технического регулирования и оценка его результативности		+
	ОПК-4-В-2 Выделяет и анализирует особенности проектного финансирования. Применяет параллельное и последовательное проектное финансирование		+
	ОПК-4-В-3 Организует работу экспертной группой, обрабатывает результаты экспертизы, по оценке эффективности систем управления		+
	ОПК-4-В-4 Применять типовые критерии оценки		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	эффективности внедрения новой техники, решения задач метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации		
	ОПК-4-В-5 Разрабатывает критерии оценки систем управления (менеджмента) применительно к конкретным условиям		+
	ОПК-4-В-6 Рассчитывает значения критериев эффективности, оценивает весовые показатели критериев эффективности. Определяет соотношения между значениями по каждому критерию до и после внедрения соответствующей системы менеджмента с целью определения результативности системы		+
<b>ОПК-5</b>	<b>Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</b>		+
	ОПК-5-В-1 Знает правовые основы защиты интеллектуальной собственности, умеет их использовать в профессиональной деятельности		+
	ОПК-5-В-2 Проводит патентные исследования, патентный поиск		+
<b>ОПК-6</b>	<b>Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа</b>	+	+
	ОПК-6-В-1 Знает проблемы современной стандартизации, метрологии и сертификации, а также основные пути их решения, определенные национальными и международным и нормативными документами	+	+
	ОПК-6-В-2 Способен организовать контроль соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	+	+
	ОПК-6-В-3 Принимает обоснованные решения по выбору объектов стандартизации на предприятии, созданию и комплектованию системы нормативных документов	+	+
	ОПК-6-В-4 Разрабатывает и организует внедрение систем и подсистем менеджмента качества. Реализует процессный подход при планировании и организации взаимодействия между частями системы менеджмента	+	+
	ОПК-6-В-5 Решает вопросы распределения функций между подразделениями при решении задач стандартизации, метрологии и сертификации, взаимодействия со сторонними организациями, государственными органами	+	+
<b>ОПК-7</b>	<b>Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</b>		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ОПК-7-В-1 Применяет методы решения задач стандартизации, метрологического обеспечения, подтверждения соответствия		+
	ОПК-7-В-2 Обладает опытом разработки программ и методик испытаний, их применения, обработки и оформления результатов		+
	ОПК-7-В-3 Имеет навыки проведения нормоконтроля технической документации, метрологической экспертизы конструкторских документов и стандартов		+
	ОПК-7-В-4 Выполняет работы по проектированию изделий, нормированию точности показателей качества, оформлению проектно-конструкторской документации		+
<b>ОПК-8</b>	<b>Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества</b>		+
	ОПК-8-В-1 Знает технологию разработки технической и нормативной документации в области стандартизации и технического регулирования		+
	ОПК-8-В-2 Имеет навыки оформления нормативной документации с использованием компьютерно-информационной техники и технологий		+
	ОПК-8-В-3 Выполняет работы по созданию и ведению нормативной документации в области стандартизации, подтверждения соответствия и систем менеджмента		+
<b>ОПК-9</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>		+
	ОПК-9-В-1 Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представляет ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		+
	ОПК-9-В-2 Демонстрирует готовность решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств		+
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>			
<b>ПК*-1</b>	<b>Способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств</b>		+
	ПК*-1-В-1 Способен перечислить специализированные печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по техническому регулированию, стандартизации, метрологии		+
	ПК*-1-В-2 Знает программные продукты для ЭВМ, разработанные для решения задач стандартизации и метрологии и демонстрирует умение ими пользоваться		+



Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
<b>ПК*-2</b>	<b>Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</b>		+
	ПК*-2-В-1 Выбирает методики измерений в соответствии с техническим заданием		+
	ПК*-2-В-2 Собирает данные, характеризующие необходимые контролируемые параметры		+
	ПК*-2-В-3 Обрабатывает данные по метрологическим характеристикам, техническим параметрам и показателям качества для различных этапов жизненного цикла разрабатываемой продукции		+
	ПК*-2-В-4 Составляет отчеты с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений		+
<b>ПК*-3</b>	<b>Способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</b>	+	+
	ПК*-3-В-1 Анализирует результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности	+	+
	ПК*-3-В-2 Формирует и учитывает показатели качества и иные параметры продукции, услуг в сфере обеспечения единства измерений	+	+
	ПК*-3-В-3 Анализирует конкурентоспособность выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов	+	+
	ПК*-3-В-4 Готовит и представляет отчет по научной работе или о необходимости внесения изменений в выпускаемые средства измерений	+	+
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования</b>		+
	ПК*-4-В-1 Разрабатывает программы и методики аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений		+
	ПК*-4-В-2 Разрабатывает реестр испытательного и вспомогательного оборудования, воспроизводящего условия измерений		+
	ПК*-4-В-3 Аттестовывает испытательное оборудование и специальные средства измерений		+
	ПК*-4-В-4 Разрабатывает техническое задание на проектирование средств измерений		+
	ПК*-4-В-5 Моделирует средства измерений с использованием систем автоматизированного		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	проектирования и в соответствии с техническим заданием		
	ПК*-4-В-6 Проводит метрологическую экспертизу технической документации на разработку и изготовление средств измерений		+
<b>ПК*-5</b>	<b>Способен производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерений, контроля и испытаний</b>	+	+
	ПК*-5-В-1 Знает метрологические и эксплуатационные характеристики средств измерений	+	+
	ПК*-5-В-2 Умеет выявлять источники, влияющие на точность измерений и правила количественной оценки погрешности результата измерений	+	+
	ПК*-5-В-3 Способен правильно выбрать метод и средство измерений или оценить возможность применения конкретного средства измерений для конкретной измерительной задачи	+	+
	ПК*-5-В-4 Имеет опыт проектирования изделий, в том числе средств измерений или элементов измерительных систем	+	+
<b>ПК*-6</b>	<b>Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</b>		+
	ПК*-6-В-1 Знает виды нормативных документов, правовые основы их применения, порядок разработки и утверждения		+
	ПК*-6-В-2 Формулирует роль технических регламентов, стандартов, нормативных и методических материалов в управлении качеством		+
	ПК*-6-В-3 Излагает основные методы и принципы стандартизации		+
	ПК*-6-В-4 Перечисляет формы государственного контроля качества. Дает характеристику форм подтверждения соответствия продукции и услуг		+
<b>ПК*-7</b>	<b>Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</b>		+
	ПК*-7-В-1 Демонстрирует знания основных организационно-методических документов по проектированию/конструированию		+
	ПК*-7-В-2 Способен выбирать критерии работоспособности для узлов и деталей и производить их количественную оценку		+
	ПК*-7-В-3 Выполняет необходимые проектные и проверочные расчеты с использованием типовых методик		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
<b>ПК*-8</b>	<b>Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>	+	+
	ПК*-8-В-1 Владеет методами расчета экономической эффективности от внедрения новой техники	+	+
	ПК*-8-В-2 Способен выполнить расчетную оценку влияния погрешности измерений на количество неправильно принятых и неправильно забракованных изделий	+	+
<b>ПК*-9</b>	<b>Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации</b>		+
	ПК*-9-В-1 Формулирует определение термина ?качество продукции?, ?показатель качества?. Перечисляет основные факторы, обуславливающие качество продукции		+
	ПК*-9-В-2 Называет факторы, влияющие на качество продукции, и методы управления качеством		+
	ПК*-9-В-3 Дает характеристику организационных форм и методов контроля качества		+
	ПК*-9-В-4 Раскрывает содержание статистических методов контроля и управления качеством, умеет применять статистические методы на практике		+
<b>ПК*-10</b>	<b>Способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования</b>		+
	ПК*-10-В-1 Способен осуществить планирование работ по разработке документов стандартизации, а также по подготовке продукции/ системы качества/производства к сертификации		+
	ПК*-10-В-2 Обладает знаниями по содержанию и порядку проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации		+
<b>ПК*-11</b>	<b>Способен определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</b>		+
	ПК*-11-В-1 Разрабатывает мероприятия по выбору необходимых средств формирования оптимальных систем обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)		+
	ПК*-11-В-2 Определяет параметры изделия, влияющие на		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	выбор средств измерений		
	ПК*-11-В-3 Определяет допускаемую погрешность (неопределенность) средств измерений		+
	ПК*-11-В-4 Выбирает варианты использования и применяет средства измерений и условия проведения измерений		+
	ПК*-11-В-5 Проводит подготовку к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров		+
	ПК*-11-В-6 Проводит измерительный эксперимент		+
	ПК*-11-В-7 Обрабатывает результаты измерений		+
	ПК*-11-В-8 Выбирает исходный рабочий эталон для составления локальных поверочных схем по видам измерений		+
	ПК*-11-В-9 Выбирает средства измерений, входящие в состав поверочной схемы		+
	ПК*-11-В-10 Определяет метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав локальной поверочной схемы		+
	ПК*-11-В-11 Определяет методы поверки средств измерений, входящих в состав локальной поверочной схемы		+
	ПК*-11-В-12 Разрабатывает нормативный документ, содержащий локальную поверочную схему		+
<b>ПК*-12</b>	<b>Способен участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия</b>	+	+
	ПК*-12-В-1 Знает правовые основы сертификации продукции и услуг в Российской Федерации	+	+
	ПК*-12-В-2 Имеет представление об организации и участниках процесса сертификации, правилах и порядке сертификации	+	+
<b>ПК*-13</b>	<b>Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий</b>	+	+
	ПК*-13-В-1 Знает организационные, нормативные и технические требования к процедурам сертификации и аккредитации	+	+
	ПК*-13-В-2 Демонстрирует способность оформлять документы, применяемые при реализации процедур сертификации и декларирования соответствия (подача заявки, выбор схемы, оформление протоколов и т.д.)	+	+
	ПК*-13-В-3 Называет основные критерии аккредитации для выполнения работ в сферах подтверждения соответствия и обеспечения единства измерений и содержание процедуры	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ПК*-14	Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации	+	+
	ПК*-14-В-1 Владеет программными средствами оформления текстовых и графических документов в составе проектной и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД	+	+
	ПК*-14-В-2 Имеет опыт проведения нормоконтроля технической и технологической документации	+	+
	ПК*-14-В-3 Способен участвовать в проведении метрологической экспертизы проектов нормативных документов, изделий, технических заданий и другой документации	+	+

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

## 2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология включает:

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

## 3 Содержание государственного экзамена

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

### «Б1.Д.Б.19 Общая теория измерений»

1. Объекты измерений в метрологии. Качественные и количественные характеристики величин, подлежащих измерению.

Проведены три группы измерений сопротивления одной и той же эталонной катушки и получены следующие результаты, Ом:

$$\bar{x}_1 = 100,145 \pm 0,005; \quad \bar{x}_2 = 100,115 \pm 0,20; \quad \bar{x}_3 = 100,165 \pm 0,010$$

Путем дальнейшей обработки результатов найдите погрешность средневзвешенного.

2. Понятие шкалы. Классификация шкал. Шкалы, используемые в метрологии. Примеры шкал.

Случайная погрешность измерения сопротивления распределена по нормальному закону. Оценка СКП  $S_R = \pm 20$  Ом. Определить границы симметричного доверительного интервала, за

которые с вероятностью  $P_{\text{доп}} = 0,98$  не выйдет случайная погрешность отдельного результата измерений.

3. Измерение как процесс. Основные элементы измерений. Понятие и классификация влияющих факторов.

Шестикратное ( $n=6$ ) взвешивание слитка из драгоценного металла дало следующие результаты (г): 72,361; 72,357; 72,352; 72,346; 72,344; 72,340.

Определите доверительный интервал для среднего значения при доверительной вероятности  $P$ , равной 0,99;  $\bar{x} = 72,350$  г.

Справочные данные: на основе распределения Стьюдента при  $n=6$  и  $P=0,99$  значение коэффициента Стьюдента  $t_{\text{Ст}}=4,03$ .

4. Погрешность средств измерения как основная составляющая погрешности измерений.

При проверке концевой меры длины номинального размера 100,0000 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности меры.

5. Виды погрешностей измерений: абсолютная и относительная погрешность средств измерений.

Обработка наблюдений, полученных при калибровке образцовой (эталонной) многогранной призмы, дала следующие результаты для отклонения одного из углов ( $\alpha$ ) призмы от номинального значения:  $\bar{x} = 1,98''$ ;  $S_{\bar{x}} = 0,05''$ ;  $\Theta = 0,03''$ ;  $n=20$ . Представьте запись результата измерений.

6. Основные законы распределения случайных величин. Параметры законов распределения.

Вычислить стандартное отклонение по набору данных из шести единичных наблюдений физической величины массы, г: 1,5; 1,2; 1,3; 1,4; 1,6; 1,3.

7. Стандартная неопределенность измерений. Алгоритмы и методы оценивания значений и стандартных неопределенностей входных величин.

Температура в масляном термостате измеряется эталонным (образцовым) палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 111,0 °С, второй 111,5 °С. Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.

8. Понятие математической оценки. Требования, предъявляемые к математическим оценкам. Виды математических оценок.

Погрешность измерения одной и той же величины, выраженная в долях этой величины:  $1 \cdot 10^{-3}$  для одного прибора;  $2 \cdot 10^{-3}$  – для другого. Какой из этих приборов точнее.

9. Последовательность проведения статистической обработки результатов. Порядок формирования результата измерений.

Определить пригодность к дальнейшему применению рабочего вольтметра класса точности 1,0 с диапазоном измерений от 0,0 до 300,0 В, если при непосредственном сравнении его показаний с показаниями образцового (эталонного) вольтметра были получены следующие данные:

Рабочий вольтметр, В	60,0	120,0	180,0	240,0	300,0
Образцовый вольтметр, В	60,5	119,7	183,5	238,7	298,8

10. Стабильность результатов измерений. Критерии стабильности. Общий алгоритм оценки стабильности измерений.

Показания рабочего вольтметра с диапазоном измерений от 0,0 до 150,0 В равны 51,5 В. Показания эталонного вольтметра, включенного параллельно с первым равны 50,0 В. Определить относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

11. Критерии исключения грубых погрешностей. Выбор и обоснования критерия. Сущность критерия Шовене.

При измерении напряжения вольтметр показал  $U_v = 21,5$  В. Поправка к показаниям прибора составляет  $U_r = + 0,1$  В. Определите значение погрешности измерения и погрешности средства измерений (вольтметра), если действительное значение напряжения  $U_{\text{дcm}} = 21,55$  В.

12. Критерии согласия, используемые при идентификации формы и вида закона распределения. Сущность критериев согласия Пирсона и Колмогорова.

Оценить дисперсию совокупности, из которой извлекли следующую выборку данных об изменении скорости, м/с: 22,0; 18,0; 17,0; 20,0; 21,0; 19,0.

13. Концепции погрешности и неопределенности измерений. Основные понятия и виды неопределенностей измерений.

Пользуясь методом сличения, определили, что показания эталонного вольтметра равно 1,0 В, а поверяемого равно 0,95 В. Определите абсолютную, относительную погрешности при калибровке прибора и поправку для калибруемого прибора.

14. Критерии согласия, используемые при идентификации вида и формы закона распределения. Составной критерий  $d$ .

Показания электроизмерительного прибора снимаются с учетом влияния магнитного поля Земли в одном положении и в другом с поворотом на  $180^\circ$  в рабочей плоскости. Получены следующие результаты наблюдений  $x_1, -180^\circ = 85,5 \text{ В}$  ;  $x_2, +180^\circ = 85,0 \text{ В}$ . Чему равно значение измеряемой величины? Классифицируйте метод исключения погрешности, обусловленный влиянием магнитного поля Земли.

15. Понятие прецизионности измерений. Показатели и условия прецизионности измерений.

Получены следующие результаты измерений  $(0,47 \pm 0,05) \text{ мм}$ ;  $(647,4 \pm 0,6) \text{ мм}$ ;  $(5580 \pm 5) \text{ г}$ ;  $(2689,44 \pm 0,27) \text{ г}$ . Можно ли сравнивать эти измерения по точности. Ответ обосновать количественными характеристиками.

### **«Б1.Д.Б.22 Стандартизация»**

- 1 Понятие стандартизации. Характеристика целей, задач и принципов, регламентированных в Федеральном законе №164 «О стандартизации в РФ».
- 2 Принципы технического регулирования. Краткая характеристика содержания Технического регламента.
- 3 Документы в области стандартизации.
- 4 Методы стандартизации.
- 5 Национальная система стандартизации РФ. Структура, функции и задачи.
- 6 Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов и технических регламентов.
- 7 Международные организации по стандартизации. Их цели и задачи.
- 8 Общетеchnические системы и комплексы стандартов.
- 9 Аккредитация. Цели и принципы, порядок проведения.
- 10 Добровольное подтверждение соответствия.
- 11 Обязательное подтверждение соответствия.
- 12 Документы и знаки, подтверждающие соответствие продукции (услуг). Краткая характеристика и особенности применения.
- 13 Краткая характеристика схемы подтверждения соответствия.
- 14 Формы подтверждения соответствия.
- 15 Порядок проведения подтверждения соответствия.

### **«Б1.Д.Б.24 Методы и средства измерений и контроля»**

1. Понятие «средство измерений». Классификация средств измерений по определяющим признакам.
2. Технические и метрологические характеристики средств измерений. Комплекс нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
3. Погрешность, неопределенность как показатели точности средств измерений.
4. Выбор средств измерений при разработке методики измерений. Критерии выбора средств измерений.
5. Общая характеристика методов измерений и контроля.
6. Рабочие средства измерений геометрических величин: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
7. Рабочие средства измерений массы: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.

8. Рабочие средства измерений расхода: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
9. Рабочие средства измерений давления: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
10. Рабочие средства измерений температуры: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
11. Рабочие средства измерений физико-химического состава и свойств веществ: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
12. Рабочие средства измерений электрических и магнитных величин: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
13. Рабочие средства измерений акустических величин: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
14. Требования к испытательному оборудованию. Понятие о программах и методиках испытаний.
15. Требования к выбору рабочих разрядных эталонов при разработке методик измерений.

### **«Б1.Д.В.16 Квалиметрия»**

1. Понятие и структура квалитологии.
2. Понятие и структура квалиметрии.
3. Основные понятия в области квалиметрии. Квалиметрические шкалы.
4. Понятие и классификация показателей качества.
5. Номенклатура показателей качества продуктов труда: назначения, надежности, технологичности, эргономические показатели, эстетические показатели, стандартизации и унификации, патентно-правовые показатели, экономические показатели, критические показатели.
6. Понятие и классификация коэффициентов весомости показателей качества.
7. Построение «дерева» показателей качества объекта.
8. Аналитический метод определения значений коэффициентов весомости показателей качества.
9. Определение значений коэффициентов весомости показателей качества способом ранжирования.
10. Определение значений коэффициентов весомости показателей качества способом попарного сопоставления.
11. Определение значений коэффициентов весомости показателей качества способом двойного попарного сопоставления.
12. Определение значений коэффициентов весомости показателей качества способом предпочтения.
13. Определение значений коэффициентов весомости показателей качества способом последовательных сопоставлений.
14. Методология оценки уровня качества.
15. Методы свертывание показателей качества.
16. Алгоритм комплексной оценки уровня качества объекта.

### **«Б1.Д.В.19 Управление процессами»**

- 1 Понятие процесса. Процессный подход к управлению. Функции и процессы в управлении.
- 2 Идентификация процесса. Иерархия понятия «процесс». Задание процесса как объекта управления: владелец, цель, границы, интерфейс, входы и выходы процесса, ограничения.
- 3 Основные элементы процесса. Ресурсное окружение процесса. Свойства процесса. Классификация процессов.
- 4 Общие принципы моделирования деятельности. Принципы выделения бизнес-процессов.
- 5 Подходы к описанию процессов. Графическое и текстовое описание. Методологии процессного моделирования
- 6 Характеристика основных этапов жизненного цикла управления процессами.
- 7 Построение системы процессного управления. Требования к нормативной основе системы процессного управления.



- 8 Анализ соблюдения методологии описания. Анализ ошибок процесса. Анализ топологии процесса, в том числе логики выполнения процесса. Анализ характеристик процесса (анализ данных мониторинга).
- 9 Анализ ресурсного окружения и рисков процессов.
- 10 Краткая характеристика методов совершенствования бизнес-процессов.
- 11 Работа с несоответствиями. Оптимизация процессов. Администрирование совершенствования процессов.
- 12 Основы информационного обеспечения процессов.
- 13 Управление документацией. Технология WorkFlow. Выбор и внедрение информационных систем.
- 14 Классификация организаций по зрелости процессов. Зрелые и незрелые организации.
- 15 Порядок аттестации процессов.

#### **«Б1.Д.В.Э.6.1 Метрологическое обеспечение измерений»**

1. Понятие метрологического обеспечения. Состав и структура метрологического обеспечения.
2. Уровни метрологического обеспечения: МО производства, МО предприятия (организации), МО страны.
3. Метрологическое обеспечение измерений как разновидность метрологического обеспечения.
- 4 Классификация метрологического обеспечения объектов.
5. Составляющие метрологического обеспечения измерений (испытаний, контроля).
6. Элементы метрологического обеспечения измерений. Виды эталонов, единицы величин и шкалы измерений;
7. Роль и место метрологического обеспечения измерений в повышении качества выпускаемой продукции.
8. Цикл работ по созданию и поддержанию функционирования системы метрологического обеспечения измерений. Этапы работ по созданию и поддержанию функционирования системы МОИ. Проектирование и разработка процессов измерений
9. Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии (организации).
10. Критерии установления оптимальности номенклатуры контролируемых параметров.
11. Основопологающие документы ГСИ. Объекты регламентации, по которым классифицируются основопологающие документы ГСИ.
12. Объекты метрологической экспертизы. Форма и содержание метрологической экспертизы.
13. Сущность методов и способов повышения точности измерений при проведении МЭ (в соответствии с МИ 2301-94).
14. Анализ правильности требований к средствам измерений, методикам выполнения измерений. Проверка контролепригодности изделия.
- 15 Анализ соответствия показателей точности измерений требованиям к технико-экономическим показателям.

#### **«Б1.Д.В.Э.10.1 Оценка соответствия»**

1. Цели и принципы подтверждения соответствия, регламентированные в ФЗ №184 «О техническом регулировании».
2. Характеристика оценки соответствия объекта Классификация объектов оценки соответствия в Российской Федерации.
3. Виды оценки соответствия, применяемые на территории РФ: краткая характеристика.
4. Формы подтверждения соответствия, регламентированные в ФЗ №184 «О техническом регулировании».

5. Объекты обязательного подтверждения соответствия. Процедура обязательного подтверждения соответствия.
6. Форма добровольного подтверждения соответствия: объект добровольного подтверждения соответствия.
7. Общий порядок проведения сертификации продукции.
8. Порядок принятия декларации о соответствии.
9. Характеристика общих принципов выбора схем обязательной сертификации и декларирования.
10. Цели аккредитации, регламентированные ФЗ № 412 «Об аккредитации в национальной системе аккредитации». Задачи национальной системы аккредитации.
11. Принципы аккредитации, регламентированные ФЗ № 412 «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
12. Критерии аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации в соответствии с Приказом № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов».
13. Порядок проведения аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации.
14. Цель и процедура проведения экологической сертификации.
15. Цели и процедура проведения сертификации систем менеджмента качества.

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

Государственный экзамен по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в раздел 3.1 настоящей Программы.

Вопросы по дисциплинам формируются исходя из требований Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный экзамен размещается в программе государственной итоговой аттестации по направлению и утверждается на заседании кафедры метрологии, стандартизации и сертификации.

В каждом билете содержится по семь вопросов. Порядок формирования билетов из сформированного перечня вопросов, так же оговаривается в программе государственного междисциплинарного экзамена по направлению.

Итоговый междисциплинарный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией по приему междисциплинарного экзамена. Экзаменационная комиссия формируется из преподавателей кафедры метрологии, стандартизации и сертификации и представителей потенциальных работодателей – специалистов в профильных видах деятельности.

Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение не менее 30 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена. По решению председателя государственной экзаменационной комиссии студента могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного междисциплинарного экзамена.

Ответы студентов оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения. При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю государственной экзаменационной комиссии по приему междисциплинарного экзамена. Результаты междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Каждый студент имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы. Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного месяца на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного междисциплинарного экзамена рассматриваются и анализируются на заседании кафедры метрологии, стандартизации и сертификации.

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

Оценка знаний выпускников проводится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет творческие положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знание только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно отвечает на задаваемые вопросы, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

### 3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1 Бастраков, В. М. Метрология : учебное пособие : [16+] / В. М. Бастраков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556>. – ISBN 978-5-8158-1756-2.

2 Грибанов, Д. Д. Общая теория измерений : монография / Д.Д. Грибанов. — М. ИНФРА-М, 2018. - 116 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/11915](http://www.dx.doi.org/10.12737/11915). - ISBN 978-5-16-010766-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947760> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3 Шклярова, Е. И. Обработка результатов многократных измерений. Проверка соответствия экспериментального распределения нормальному (гауссову) распределению по статистическому критерию Пирсона (хи-квадрат) : методические указания по выполнению лабораторной работы / Е. И. Шклярова. - Москва : МГАВТ, 2010. - 12 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/403714> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

4 Третьяк, Л.Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Л.Н. Третьяк, А.Л. Воробьев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 215 с.

5 Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. -

Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 496 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Прил.: с. 479-493. - Библиогр.: с. 494-496. - ISBN 978-5-496-00033-8.

6 Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учеб. пособие / В.И. Кириллов. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. – 424 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-006770-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znaniium.com/catalog/product/538107>.

7 Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 504 с : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0447-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1167759> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

8 Никитин, В. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Никитин, С. В. Бойко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : ОГУ, 2007. – 464 с. – Библиогр.: с. 436-437. – ISBN 978-5-7410-0724-2.

9 Никитин, В. А. Лабораторный практикум по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» [Электронный ресурс] : учебное пособие: сборник методических указаний к лабораторным и практическим работам по областям – «Линейно-угловых и механических измерений» / В. А. Никитин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. метрологии, стандартизации и сертификации. – Ч. 1. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. – 348 с.

10 Никитин, В. А. Лабораторный практикум по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Никитин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Ч. 2. Измерение тепловых величин, измерение расхода, измерение величин давления. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9.12 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2011. – 546 с.

11 Никитин, В. А. Лабораторный практикум по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Никитин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Ч. 3. Измерение физико-химического состава и свойств веществ, электрических и магнитных величин, времени и частоты. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.18 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2011. – 253 с.

12 Ким, С. А. Теория управления : учебник для бакалавров / С. А. Ким. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. — 240 с. - ISBN 978-5-394-02373-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1091215> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

13 Магомедов, Ш. Ш. Управление качеством продукции : учебник / Ш. Ш. Магомедов, Г. Е. Беспалова. — 2-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 334 с. - ISBN 978-5-394-03562-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1093433> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

14 Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-002832-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1043130> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

15 Серенков П.С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества [Электронный ресурс] / Серенков П.С. - Нов.знание, 2014. Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=389952>

16 Системы, методы и инструменты менеджмента качества [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений [машиностроительных и экономических специальностей] / М.М. Кане [и др.].- 2-е изд., обновл. и доп. - СПб. : Питер, 2012. - 576 с.: табл. - (Учебник для вузов). - Библиогр. в конце гл. и в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-459-00313-0.

17 Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества / П. С. Серенков. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 491 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). -

ISBN 978-5-16-004962-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018283> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

18 Управление качеством : учебное пособие / Ю.Т. Шестопап, В. Д. Дорофеев, Н. Ю. Шестопап, Э. А. Андреева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003321-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992046> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

19 Пыхтин, А. В. Статистические инструменты контроля качества [Текст]: практикум / А. В. Пыхтин, В. А. Лукоянов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 100-101. - Прил.: с. 102-104. - ISBN 978-5-4417-0325-3.

20 Аристов, О. В. Управление качеством : учебник / О. В. Аристов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016093-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356164> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

21 Сергеев, А. Г. Сертификация : учебное пособие / А. Г. Сергеев. - Москва : Университетская книга ; Логос, 2020. - 352 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-806-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213727> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

22 Романычев, И. С. Социальная квалиметрия, оценка качества и стандартизация социальных услуг : учебник для бакалавров / И. С. Романычев, Н. Н. Стрельникова, Л. В. Топчий [и др.]. - 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 182 с. - ISBN 978-5-394-03764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091802> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

23 Шумилина, Н. А. Применение статистических методов в системе управления качеством [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ / Н. А. Шумилина, В. В. Тугов, Т. В. Гаибова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем. анализа и упр. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. -AdobeAcrobatReader 5.0.

24 Клячкин, В. Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Н. Клячкин. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 304 с. : ил. - Прил.: с. 292-297. - Библиогр.: с. 298-300. - ISBN 978-5-279-03046-0. – ISBN 978-5-16-003538-3.

25 Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5ca6f9dc3722f5.59052818](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818). - ISBN 978-5-16-013933-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961346> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

26 Третьяк, Л. Н. Деятельность метрологических служб: исторический аспект [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, И. В. Колчина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т» – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ОГУ, 2012. – Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст]. - [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3206\\_20120628.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3206_20120628.pdf).

27 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т. Т. 1: учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 234 с.

28 Тимирязев, В.А. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: Учебник / Тимирязев В.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 259 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010916-9 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505364>.

29 Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение технических систем: Учебное пособие / В.И. Кириллов. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 424 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006770-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406752>.

30 Кудяров, Ю. А. Метрологическая экспертиза технической документации : учебное пособие / Ю. А. Кудяров, Н. Я. Медовикова. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136771> (дата обращения: 12.10.2021). – ISBN 978-5-93088-15

31 Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении : учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006881-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976506> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

32 Метрологическая экспертиза технической документации [Текст] / [Ю. Н. Яковлев и др.]. - М. : Изд-во стандартов, 1992. – 184 с. : ил. – Авт. указаны на обороте тит. л. – Прил.: с. 174-180. - Библиогр.: с. 181-182. – ISBN 5-7050-0241-6.

33 Никифоров, А. Д. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. – Москва : Высшая школа, 2002. – 422 с. : ил. – Прил.: с. 412-419. – Библиогр.: с. 420. – ISBN 5-06-004078-X.

34 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс] / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д., Фатюхин Д.С. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 256 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369646>.

35 Тартаковский, Д. Ф. Метрология, стандартизация и технологические средства измерений [Текст] : учеб. для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. – М. : Высш. шк., 2002. – 205 с. : ил. - ISBN 5-06-003796-7.

36 Пикалов, Ю. А. Аккредитация метрологических и испытательных лабораторий : учебное пособие / Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов, Н. В. Мерзликина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 276 с. - ISBN 978-5-7638-4221-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819667> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

37 Боларев, Б. П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник / Б.П. Боларев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1078037. - ISBN 978-5-16-016022-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078037> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

38 Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 504 с : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0447-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167759> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

39 Подтверждение соответствия продукции и услуг : учебное пособие / В. С. Секацкий, Н. В. Мерзликина, Ю. А. Пикалов, Я. Ю. Пикалов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-7638-4095-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819659> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

40 Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a57059aaba317.28249851](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851). - ISBN 978-5-16-013123-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021782> (дата обращения: 06.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

### 3.4 Интернет-ресурсы

- 1 <http://www.ria-stk.ru> – РИА Стандарты и качество.
- 2 <http://www.gost.ru> – официальный сайт Федерального агентства по метрологии.
- 3 [www.garant.ru](http://www.garant.ru) – информационно-правовой портал «Гарант».
- 4 [www.rg.ru](http://www.rg.ru) – Российская газета.
- 5 <http://www.vniims.ru> – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы.
- 6 <http://metro.ru> – Вопросы прикладной метрологии и метрологического обеспечения предприятий.



- 7 <http://metrologu.ru/info> – Справочник метролога.
- 8 <http://quality.eur.ru> – Сайт, посвященный менеджменту качества во всем его разнообразии.
- 9 <http://www.klubok.net> – Сайт об управлении и маркетинге.
- 10 Электронно-библиотечная система (ЭБС) (Айбукс-ру) (<http://ibooks.ru/>).
- 11 Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>).
- 12 Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум (<http://rucont.ru/>).
- 13 Электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (<http://www.ogenport.ru/>).
- 14 Научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>).
- 15 <http://www.rosstandart.ru> - Сертификация и стандартизация в России – некоммерческий информационный сайт.
- 16 <http://tso.su> - Справочник по сертификации, стандартизации и метрологии.
- 17 «Открытое образование», Каталог курсов: «Основы метрологии, стандартизация и оценка соответствия» (<https://openedu.ru/course/>).
- 18 «Универсариум», Курсы: «Физика» (<https://universarium.org/catalog>).
- 19 «Лекториум», МООК: «Метрология» (<https://www.lektorium.tv>).
- 20 Помощник предпринимателя в сфере стандартизации, метрологии и стандартизации (<http://www.pompred.ru/>).
- 21 Товароведение и экспертиза товаров (<http://www.znaytovar.ru/>).
- 22 Первый портал о сертификации лицензировании СПО (<http://www.certy.ru/>).
- 23 АНО «Межрегиональный Центр Качества» (<http://stroyinf.ru/>).
- 24 Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы» (<http://www.kipis.ru/>).
- 25 Официальный портал всероссийской организации по качеству (ВОК) [mirq.ucoz.ru](http://mirq.ucoz.ru).
- 26 Ассоциация Деминга [deming.ru](http://deming.ru).
- 27 Академия проблем качества [www.academquality.ru](http://www.academquality.ru).
- 28 Международная гильдия профессионалов качества [qualityguild.vniis.ru](http://qualityguild.vniis.ru).
- 29 <http://statmetkach.ru> – Сайт с лабораторными работами по статистическим методам.
- 30 <http://statosphere.ru> - Сайт по практическому использованию STATISTICA.
- 31 Официальный сайт РИА «Стандарты и качество» ([www.stq.ru](http://www.stq.ru)).
- 32 Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов ([www.standart.ru](http://www.standart.ru)).

## **4 Выпускная квалификационная работа**

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

4.1.1 Объем и содержание расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы (ВКР)

ВКР должна быть направлена на решение единой задачи, сформулированной в теме проекта. Проект состоит из нескольких разделов. Каждый раздел ВКР должен способствовать раскрытию темы в их органической взаимосвязи.

Расчетно-пояснительная записка ВКР представляется общим объемом 60 – 90 страниц машинописного текста на листах формата А4 (210 × 297 мм). Пояснительная записка любой ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;

- приложения.

В пояснительную записку также вкладывается лист нормоконтроля, отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии).

Формы титульного листа и задания на ВКР с пример их заполнения приведены в СТО 02069024.101–2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

В аннотации приводятся сведения об объеме пояснительной записки, количестве рисунков, таблиц и листов графического материала, количество использованных источников и основной текст аннотации.

Основной текст аннотации должен отражать цель выполненной работы, включать конкретные сведения, раскрывающие содержание основной части ВКР, а также краткие выводы относительно экономической эффективности и возможной области применения полученных результатов. Оптимальный объем текста аннотации – одна страница.

В содержании последовательно перечисляются заголовки разделов, подразделов, приложений и указываются номера страниц, на которых они расположены. Содержание должно включать дословно все заголовки, имеющиеся в пояснительной записке ВКР.

В разделе «Введение» излагается существо вопроса, рассматриваемого в записке, дается краткое объяснение, чем продиктована необходимость в проведенной разработке, очерчиваются области возможного использования и приводятся основные результаты, полученные в результате проектирования. Могут быть выделены те положения проекта, которые, по мнению дипломника - автора проекта, представляют наибольший интерес для практики или научных разработок.

Основная часть пояснительной записки может включать в себя следующие разделы:

- характеристика предприятия и анализ его деятельности;
- обоснование темы проекта, цель и задачи ВКР;
- анализ технологического процесса производства изделия или оказания услуги;
- характеристика объекта исследования;
- конструкторско-технологическое обеспечение качества;
- статистические методы обеспечения качества;
- метрологическое обеспечение качества;
- обоснование необходимости разработки методики измерений и основные ее разделы;
- разработка (совершенствование) нормативной документации.

Кроме основной части, в пояснительной записке должен содержаться раздел экономического обоснования предлагаемого решения или разработки.

Экономическая часть может содержать анализ затрат на качество, оценку стоимости разработки, расчет стоимости производства и экономической эффективности изделия, расчет экономической эффективности от внедрения разрабатываемого или предлагаемого устройства (оборудования) или предложенных рекомендаций и т.д. (задание выдается руководителем проекта и согласовывается с консультантом по экономической части ВКР от соответствующей кафедры).

В заключении дается краткое изложение разделов пояснительной записки с указанием предполагаемой экономической эффективности выполненной работы и внедрения рекомендаций проекта в практику.

Заключение – итог проделанной работы, сущность которой должна быть понятна без чтения основного текста записки. По четкости и содержанию выводов и предложений в значительной мере судят о ВКР в целом.

В список использованных источников включается только та литература, которая использовалась непосредственно при разработке ВКР и на которую есть ссылки в тексте пояснительной записки. Список использованных источников приводится по ходу упоминания в тексте.

В приложения выносятся вспомогательные материалы, которые поясняют и подтверждают основной текст записки. Такими материалами могут быть:

- громоздкие иллюстрации;
- тексты и распечатки программ;
- спецификации;
- цифровые данные;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения и др.



Каждое приложение должно иметь свой заголовок.

Общие названия разделов пояснительной записки и их рекомендуемый объем представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание пояснительной записки

Наименование раздела пояснительной записки	Текстовая часть в машинописных страницах	Объем раздела, %
1 Введение	2 – 5	3 – 5
2 Технологический	10 – 15	15 – 20
3 Исследовательский	15 – 20	20 – 25
4 Конструкторский	20 – 25	25 – 30
5 Экономический	5 – 10	10 – 15
6 Заключение	2 – 5	3 – 5

#### 4.1.2 Объем и содержание графической части

Графическая часть ВКР включает в себя как графические конструкторские документы в виде чертежей, схем, таблиц и т.д., так и иллюстрационный материал в виде плакатов, дополняющих содержание доклада дипломанта во время защиты. Решение о том, что следует вынести на листы графической части, принимается студентом совместно с руководителем во время выполнения ВКР.

Все основные разделы пояснительной записки и результаты разработки должны быть представлены в виде чертежей и плакатов так, чтобы они достаточно полно отражали проделанную работу и ее соответствие сформулированной в задании на ВКР задаче. Расположение графического материала должно соответствовать последовательности изложения информации в докладе.

Графическая часть ВКР должна состоять из 6 – 10 листов формата А3 (420 x 297 мм).

Примерные названия графических листов ВКР:

- схема технологического процесса сборки, монтажа, контроля или испытания изделия (плакат);
- представление объекта исследования, его свойств в виде рисунков, графиков и таблиц (плакат);
- структура системы менеджмента качества предприятия (плакат);
- сравнительный анализ и оценка качества продукции (плакат);
- графики, таблицы расчетных и экспериментальных зависимостей (плакат);
- перечень контролируемых точек, номинальных значений параметров изделия и допускаемых отклонений (плакат);
- локальная поверочная схема (чертеж);
- структура документации системы менеджмента качества предприятия (плакат);
- алгоритм процесса измерения, контроля ли других видов испытаний (плакат);
- схема алгоритма программы для ЭВМ (чертеж);
- метрологические характеристики средства измерений (плакат);
- результаты статистической обработки (гистограммы, диаграммы, таблицы) (плакат);
- причинно-следственная диаграмма и таблица выбора приоритетов (плакат);
- контрольные карты (плакат);
- внешний вид разрабатываемого изделия (чертеж);
- основные направления улучшения качества изделия (плакат);
- корреляционный анализ (диаграммы разброса, формулы для расчета) (плакат);
- технико-экономические и другие показатели качества разрабатываемого и базового варианта (плакат).

Примерный объем и содержание графической части по отдельным разделам ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание графической части ВКР

Наименование раздела графической части	Содержание раздела	Количество листов, шт.
Графические материалы к	Схема технологического процесса сборки,	1

технологической части проекта	монтажа, контроля или испытания изделия	
Демонстрационные плакаты	Диаграммы Парето, Исикавы, контрольные карты и др.	2 – 4
Комплект конструкторских чертежей	Внешний вид или сборочный чертеж изделия, разработанная локальная поверочная схемы	1 – 2
Результаты проведенных исследований/разработок	Основные направления улучшения качества изделия, схема алгоритма программы для ЭВМ, стрелочная диаграмма плана совершенствования системы качества, структура и содержание разработанного документа и др.	2 – 3
Экономический раздел	Технико-экономические показатели эффективности внедрения	1

#### 4.1.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Перед началом преддипломной практики каждому студенту определяется тема ВКР, которая должна отвечать специфике профилю направления подготовки и профилю программы, и предусматривать решение технических, технологических, организационных и экономических вопросов применительно к деятельности соответствующих предприятий и организация.

Как правило, тема ВКР выбирается на 3 курсе, однако в случае выбора темы научно-исследовательского и поискового характера она может быть определена и раньше (1 - 2 курсы).

Изучение литературы и исследование отдельных вопросов выбранной темы работы студент может проводить заблаговременно в ходе учебных и производственных практик, выполнения научно-исследовательской работы, курсового проектирования. В этом случае материалы курсового проекта могут входить в качестве составной части в ВКР.

Студентам предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы.

Студент может предложить для ВКР свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Возможно выполнение несколькими студентами комплексных проектов. При этом в таком проекте каждым студентом решаются отдельные научные и/или технические задачи и вопросы, вытекающие из данной работы.

Возможно изменение темы ВКР в целом или частичная коррекция ее названия и содержания. Эти вопросы решаются в каждом отдельном случае заведующим кафедрой и фиксируются дополнительными приказами или распоряжениями.

Для выполнения выпускной квалификационной работы студентам по направлению подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология могут быть предложены темы, связанные с областями их будущей профессиональной деятельности, а именно:

- установление, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

- участие в разработке метрологического обеспечения, метрологический надзор, нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции (услуги), высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности;

- участие в создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства и реализации продукции на основе отечественных и международных нормативных документов;

- обеспечение функционирования систем подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям.

Формирование тем ВКР ведется в основном по следующим направлениям:

- оценка состояния измерений;
- разработка метрологического обеспечения измерений
- разработка метрологического обеспечения производства;
- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений;

- разработка документов различного уровня интегрированных систем менеджмента предприятия в соответствии с международными стандартами ИСО;
- разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по предупреждению и устранению несоответствий;
- использование статистических методов контроля и управления качеством;
- разработка методик и программ испытаний;
- совершенствование средств производственного контроля и испытаний;
- оценка уровня брака и анализ причин его возникновения;
- исследовательские проекты.

Всемерно поощряется выполнение реальных ВКР. Работа считается реальной, если она удовлетворяет одному из следующих требований:

- тема ВКР соответствует конкретному заданию заказчика;
- тема ВКР связана с разработкой установки, устройства, информационных технологий, используемых в учебной либо научно-исследовательской работе кафедры;
- имеется запрос предприятия (организации) на передачу материалов ВКР для его реализации.

Темы ВКР должны иметь системный характер и предусматривать решение организационных, технических и экономических задач. Выпускные квалификационные работы разрабатываются на конкретных материалах действующих предприятий и являются реальными, независимо от того, будут ли решаемые в них вопросы полностью или частично реализованы, или послужат только вариантом проработки. Студент-дипломник может предложить для ВКР свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Обоснование актуальности темы производится на основе анализа существующей организации и технологии производства продукции или оказания услуг, уровня оснащённости производства контрольно-измерительным оборудованием, анализа технико-экономических показателей.

Возможные темы ВКР:

- 1 Разработка документов интегрированной системы менеджмента организации.
- 2 Разработка предложений по оптимизации структуры метрологической службы юридического лица.
- 3 Разработка документов системы качества для испытательной лаборатории.
- 4 Разработка мероприятий по внедрению стандарта ГОСТ Р ИСО 22000 на предприятии
- 5 Разработка программного обеспечения системы менеджмента качества.
- 6 Разработка проекта методики и программы испытаний продукции.
- 7 Разработка проекта методики измерений показателей продукции (оказания услуг).
- 8 Статистические методы управления качеством заданной технологической операции.
- 9 Внедрение системы менеджмента качества в учебный процесс университета.
- 10 Метрологический анализ средств измерений, применяемых на предприятии.
- 11 Оценка состояния измерений в организации и разработка предложений по совершенствованию.
- 12 Совершенствование системы обеспечения качества заданного изделия.
- 13 Управление качеством заданного процесса (по любому из этапов жизненного цикла) на конкретном предприятии.
- 14 Анализ особенностей и разработка проекта руководства по качеству для предприятия.
- 15 Квалиметрическая оценка уровня качества и конкурентоспособности продукции (услуги), производимой организацией.
- 16 Разработка документов системы менеджмента бережливого производства.
- 17 Разработка проекта стандарта организации.
- 18 Разработка средств контроля качества заданной продукции.
- 19 Применение методов стандартизации для повышения качества заданной продукции.
- 20 Разработка документов системы качества предприятия пищевой промышленности на основе принципов ХАССП.
- 21 Анализ соответствия системы качества организации требованиям ИСО 9001 (ИСО 14000, ИСО 22000, ИСО 27000, ИСО 50001 и т.д.).

## 4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

К выполнению ВКР допускаются студенты, успешно закончившие предусмотренный учебным планом курс теоретического обучения, выполнившие программы учебной и производственных практик и сдавшие государственный междисциплинарный экзамен.

Для выполнения и защиты ВКР (включая преддипломную практику) студентам по направлению подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология предоставляется 9 недель независимо от формы обучения.

ВКР территориально может выполняться:

- на кафедре МСиС под руководством опытных преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и инженеров кафедры;
- в других подразделениях Оренбургского государственного университета;
- в Центре стандартизации, метрологии и сертификации;
- на предприятиях и в организациях города Оренбурга и в других городах России по согласованию с этими организациями.

В последних двух случаях руководителями ВКР (консультантами) могут быть либо штатные сотрудники этих учреждений и организаций, имеющие определенный образовательный ценз, либо сотрудники профилирующей кафедры. В любом случае выбор руководителя ВКР согласуется с руководством кафедры.

Места прохождения преддипломной практики и выполнения проекта могут не совпадать. Полученные за время практики на реальном производстве материалы дают хорошую основу для выполнения ВКР на профилирующей кафедре университета под руководством опытных преподавателей, где возможности получения квалифицированной помощи по всем разделам работы наибольшие. Также, в Центре научно-технической информации Оренбургского государственного университета работает электронная библиографическая база данных государственных стандартов Российской Федерации «Технорма/Библиография», в фондах которой имеется вся необходимая техническая и нормативная информация. Кроме того, на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации обеспечиваются все условия для дипломного проектирования.

Руководители выполнения ВКР студентов назначаются приказом ректора одновременно с закреплением за студентами тем ВКР по представлению заведующего кафедрой из числа наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников кафедры. К руководству ВКР могут привлекаться квалифицированные специалисты других организаций, предприятий и учреждений, имеющие необходимый образовательный уровень.

Руководитель в соответствии с темой составляет задание на выполнение ВКР и не позднее начала преддипломной практикой выдает его студенту. Задание составляется на бланке установленной формы.

В обязанности руководителя выпускной квалификационной работы входит:

- составление совместно со студентом задания на ВКР и календарного графика его выполнения;
- согласование темы и задания на ВКР с заведующим кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации;
- выдача исходных рекомендаций студенту по проблематике работы, по литературным источникам, справочным и другим материалам;
- проведение систематических консультаций согласно составленному расписанию;
- систематический контроль за выполнением студентом календарного графика выполнения ВКР;
- оперативное принятие организационных решений в случае неблагоприятного хода выполнения ВКР;
- проверка качества и глубины разработки отдельных разделов проекта;
- проверка законченной и сброшюрованной ВКР, визирование всех ее разделов, как расчетно-пояснительной записки, так и графического материала;
- составление отзыва на ВКР.

Для успешного выполнения специальных разделов работы, связанных с экономикой, организацией, технологическими процессами производства т.д., в помощь студенту, если это необходимо, назначаются консультанты из числа опытных специалистов соответствующего профиля.

Студенту – дипломнику следует помнить, что, несмотря на наличие руководителя и консультантов, ответственность за правильность принятых в ВКР решений, вычислений и оформления несет студент – автор работы. Ответственность же руководителя и консультантов носит скорее моральный характер.

С целью обеспечения ритмичной работы студента в период дипломного проектирования, а в дальнейшем и Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), заранее планируются и назначаются конкретные сроки представления и защиты ВКР соответственно. Законченная и надлежащим образом оформленная ВКР, полностью подписанная студентом, консультантами и руководителем, проходит процедуру нормоконтроля, представления к защите и защиты.

#### **4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Завершенная выпускная квалификационная работа в составе расчетно-пояснительной записки и графического материала, подписанная студентом и консультантами представляется студентом руководителю. Далее работа проходит проверку на оригинальность в системе «Антиплагиат». Допустимый уровень оригинальности ВКР устанавливается решением Ученого совета транспортного факультета. После просмотра и одобрения ВКР руководитель подписывает ее и представляет отзыв. Вместе с письменным отзывом не позднее, чем за неделю до начала защиты, студент представляет работу нормоконтролеру.

Завершающим этапом допуска студента к защите ВКР является утверждение работы заведующим кафедрой. Здесь же может решаться вопрос о назначении предварительной защиты проекта, которая проходит в установленное время в составе мини-комиссии из 2-3-х человек, определяемой соответствующим распоряжением по кафедре. Назначение предварительной защиты может быть в следующих случаях:

- представление руководителя дипломного проектирования;
- появление мотиваций к дополнительному обсуждению проекта и самой деятельности студента-дипломника на стадиях, как выполнения, так и представления готовой выпускной квалификационной работы.

ВКР, допущенная к защите, может быть подвергнута внешнему рецензированию. Рецензенту представляется пояснительная записка и графический материал, на основании которых он дает в письменном виде развернутую рецензию. Студенту дается право ознакомиться с содержанием рецензии, после чего последняя поступает в секретариат ГЭК.

Накануне защиты ВКР в ГЭК на каждого студента-дипломника должны быть представлены следующие документы:

- справка декана факультета о выполнении студентом учебного плана;
- характеристика деятельности студента в процессе обучения или рекомендация декана и заведующего кафедрой;
- отзыв руководителя ВКР;
- лист нормоконтроля;
- отчет с результатами проверки ВКР в системе Антиплагиат;
- рецензия на ВКР (при наличии);
- зачетная книжка;
- выписка из зачетной книжки;
- расчетно-пояснительная записка и графический материал.

В ГЭК могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного ВКР (список печатных трудов, акт внедрения, авторские свидетельства и другие материалы по проекту).

После передачи всех необходимых документов секретарю ГЭК, по представлению кафедры деканатом факультета издается распоряжение о допуске студента к защите ВКР. Дата и время защиты для каждого студента назначается заранее.

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании ГЭК, на котором могут присутствовать студенты, преподаватели, представители производства и все желающие. Присутствие руководителя защищаемого проекта обязательно. Защита проводится при условии участия не менее двух третей состава ГЭК.

Продолжительность защиты одного ВКР не должна превышать 30 минут. Перед защитой зачитывается характеристика на студента. Далее, для сообщения содержания ВКР студенту предоставляется 8-12, но не более 20-и минут. При этом допускается (но не рекомендуется) сообщению зачитывать по заранее написанному тексту.

Доклад должен быть тщательно подготовлен и отражать основное содержание и результаты работы. Конкретный порядок изложения материала определяется содержанием ВКР, однако в целом можно рекомендовать следующий план построения доклада:

- краткий обзор состояния рассматриваемой проблемы, постановка задачи дипломного проектирования;
- анализ существующей ситуации и рассмотрение возможных вариантов решения поставленной задачи;
- существо выбранного варианта (метода, конструкции, разработанной документации и т.д.), основное содержание и полученные результаты работы;
- технико-экономическое обоснование предлагаемого решения;
- выводы и перспективы практического использования результатов работы и ее дальнейшего развития.

Весь доклад желательно сопровождать демонстрацией, представленной в графической части, наглядной информацией. После сообщения студенту задают вопросы сначала члены ГЭК, затем присутствующие (по желанию). При этом члены ГЭК записывают их в специальный бланк, и все вопросы заносятся в протокол заседания ГЭК по каждому студенту отдельно. Вопросы могут быть связаны непосредственно с тематикой ВКР, а также носить общетехнический характер, выявляющий общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные государственным образовательным стандартом по данной специальности. Все ответы на заданные вопросы протоколируются. После ответов на вопросы зачитывается рецензия и объявляется достигнутый уровень оригинальности работы. Студенту предоставляется слово для ответа на замечания рецензента. По решению председателя ГЭК может быть оглашен отзыв руководителя, разрешается выступить членам ГЭК и присутствующим в зале заседания. После заключительного слова студента защита заканчивается, о чем объявляет председатель ГЭК или его заместитель.

Решения государственной экзаменационной комиссии об оценке защиты принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При оценке ВКР учитывается качество, и глубина теоретических и практических знаний в области стандартизации и метрологии и умение применять их при решении конкретных научных, технических и экономических задач дипломного проектирования. При этом оцениваются навыки самостоятельной работы и овладение методикой исследования, применения вычислительной техники в рамках разрабатываемых в ВКР вопросов, выясняется подготовленность студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства.

При оценке ВКР учитывается также качество оформления проекта (пояснительная записка и графическая часть), ответы на вопросы, практическая и научная значимость работы, а также оценка проекта руководителем (и рецензентом при наличии).

Все решения ГЭК заносятся в протокол, который подписывают председатель и все члены ГЭК, а затем объявляют студентам в тот же день.

Дипломы об окончании Оренбургского государственного университета вручаются заведующим кафедрой или представителем деканата факультета в торжественной обстановке.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому, со средней оценкой 4,75 и не имеющему оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

Студентам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначают не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые. Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться высшим учебным заведением более двух раз.

Студентам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

Дополнительные заседания ГЭК организуются не позднее четырех месяцев после подачи заявления студентом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

#### **4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

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

Критерии выставления оценок защиты ВКР:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и графической части;

- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите;

- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Составители:

доцент	 подпись	А.В. Куприянов расшифровка подписи
заведующий кафедрой	 подпись	Л.Н. Третьяк расшифровка подписи
Заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации <i>наименование кафедры</i>	 подпись	Л.Н. Третьяк расшифровка подписи
Председатель методической комиссии 27.03.01 Стандартизация и метрология <i>код наименование</i>	 подпись	Л.Н. Третьяк расшифровка подписи
Согласовано: Декан факультета (директор института) ТФ <i>наименование факультета (института)</i>	 подпись	В.И. Рассоха расшифровка подписи
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки	 подпись	Н.Н. Бигалиева расшифровка подписи
Уполномоченный по качеству факультета	 подпись	Р.Х. Хасанов расшифровка подписи