

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	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
общекультурными компетенциями (ОК):			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		+
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	+
ОПК-2	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
производственно-технологическая деятельность			
ПК-1	способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов,		+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ; осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов		
ПК-2	способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством	+	+
ПК-3	способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	+	+
ПК-4	способностью 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	+	+
ПК-5	способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		+
ПК-6	способностью участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия		+
ПК-7	способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	+	+
ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации		+
ПК-9	способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ		+
организационно-управленческая деятельность			
ПК-10	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей		+
ПК-11	способностью 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	+	+
ПК-12	способностью проводить мероприятия по контролю и	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации		
ПК-13	способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации	+	+
ПК-14	способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий		+
ПК-15	способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством; разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений		+
ПК-16	способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки		+
ПК-17	способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	+	+
научно-исследовательская деятельность			
ПК-18	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством		+
ПК-19	способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования		+
ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций		+
ПК-21	способностью 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		+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

2 Структура государственной итоговой аттестации

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

- государственный экзамен;
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

«Б.1.Б.17 Общая теория измерений (ОПК-1; ПК-3-4)»

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 $P_{\text{дов}} = 0,98$ 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 (α) 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 $U_I = + 0,1$ В. Определите значение погрешности измерения и погрешности средства измерений (вольтметра), если действительное значение напряжения $U_{дст} = 21,55$ В.

12. Критерии согласия, используемые при идентификации. 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° в рабочей плоскости. Получены следующие результаты наблюдений $x_{1, -180^\circ} = 85,5$ В ; $x_{2, +180^\circ} = 85,0$ 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±0,05) мм; (647,4±0,6) мм; (5580±5) г; (2689,44±0,27) г. Можно ли сравнивать эти измерения по точности. Ответ обосновать количественными характеристиками.

«Б.1.Б.20 Метрология (ОПК-1; ПК-3-4)»

1. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Общая характеристика закона. Цели принятия Федерального закона.

2 Сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные сведения о нормативно-методической основе ГСИ.
4. основополагающие документы ГСИ. Объекты регламентации, по которым классифицируются основополагающие документы ГСИ.
5. Документы на государственные поверочные схемы. Требования к содержанию и построению поверочных схем. Необходимость разработки локальных поверочных схем.
6. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на методики поверки средств измерений.
7. Система аккредитации аналитических и испытательных лабораторий (центров). Единые требования к аккредитации.
8. Органы Государственной метрологической службы на территориях субъектов РФ.
9. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).
10. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО) и государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД).
11. Структура и основные задачи метрологической службы предприятия (организации). Порядок разработки и утверждения положения о метрологической службе предприятия (организации).
12. Понятие поверки средств измерений, виды поверки, отличие поверки от калибровки.
13. Государственная метрологическая служба: задачи, структура и функции.
14. Требования к построению, содержанию и изложению методик измерений. Метрологическая аттестация методик измерений.
15. Понятие калибровки, роль калибровки в обеспечении качества измерений. Отличие калибровки от поверки.

«Б.1.Б.21 Стандартизация (ОПК-1; ПК-11)»

- 1 Стандартизация. Цели, задачи и принципы.
- 2 Принципы технического регулирования. Технические регламенты.
- 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 Сертификат соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынке РФ. Знак обращения на рынке Таможенного Союза.
- 13 Схемы подтверждения соответствия.
- 14 Формы подтверждения соответствия.
- 15 Порядок проведения подтверждения соответствия.

«Б.1.Б.23 Методы и средства измерений и контроля (ОПК-1; ПК-3-4)»

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 измерения и контроля: непосредственные и опосредованные методы измерений.

6. Рабочие средства измерений геометрических величин: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
7. Рабочие средства измерений механических величин: назначение, конструкция, принцип действия. Комплекс технических и метрологических характеристик.
8. Рабочие средства измерений параметров потока, расхода, уровня, объема веществ: 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.

«Б.1.В.ОД.1 Проектирование систем менеджмента качества (ПК-2, 13)»

- 1 История разработки и внедрения стандартов ИСО серии 9000.
- 2 Характеристика принципов менеджмента качества (ГОСТ Р ИСО 9001-2015).
- 3 Понятие системы и системного подхода к менеджменту качества.
- 4 Процессный подход к менеджменту качества (характеристика процессного подхода к управлению организацией, понятие процесса, классификация процессов) – привести примеры.
- 5 Способы описания процессов (привести примеры).
- 6 Назначение, порядок разработки процессной модели СМК.
- 7 Оценка результативности и эффективности процессов СМК.
- 8 Характеристика основных этапов разработки и внедрения СМК.
- 9 Документированная информация СМК.
- 10 Понимание организации и ее среды (SWOT-анализ).
- 11 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон.
- 12 Определение области применения СМК (привести пример).
- 13 Разработка Политики и Целей в области качества (привести пример).
- 14 Концепция риск-ориентированного мышления ГОСТ Р ИСО 9001-2015.
- 15 Управление знаниями организации.

«Б.1.В.ОД.15 Статистические методы контроля и управления качеством (ПК-12, 17)»

1. Структура, содержание, основные цели и задачи статистических методов управления качеством.

Производитель электронного телекоммуникационного оборудования получал жалобы на недостаточный уровень сигнала при соединениях на длинные расстояния. При этом вдоль всего пути в различных точках для увеличения уровня сигнала использовались сотни усилителей, произведенных компаниями.

Главное подозрение было связано с коэффициентом усиления усилителей, который характеризуется следующими параметрами: номинальное значение – 10дБ, минимальное допустимое значение – 7,75 дБ, максимально допустимое значение – 12,25 дБ.

Команда по совершенствованию качества собрала данные по коэффициенту усиления 80 усилителей:

Коэффициент усиления 120 проверенных усилителей, дБ

8.1	10.4	8.8	9.7	7.8	9.9	11.7	8.0	9.3	9.0
8.2	8.9	10.1	9.4	9.2	7.9	9.5	10.9	7.8	8.3

9.1	8.4	9.6	11.1	7.9	8.5	8.7	7.8	10.5	8.5
11.5	8.0	7.9	8.3	8.7	10.0	9.4	9.0	9.2	10.7
9.3	9.7	8.7	8.2	8.9	8.6	9.5	9.4	8.8	8.3
8.4	9.1	10.1	7.8	8.1	8.8	8.0	9.2	8.4	7.8
7.9	8.5	9.2	8.7	10.2	7.9	9.8	8.3	9.0	9.6
9.9	10.6	8.6	9.4	8.8	8.2	10.5	9.7	9.1	8.0

Постройте на основе данных таблицы гистограмму наблюдений, дайте оценку центра распределения, рассчитайте СКО и проведите анализ гистограммы.

2. Понятие ложной корреляции. Методы исключения ложной корреляции.

Причинами брака изделия, которое выпускает Ваша компания, могут быть 10 типов дефектов, частота появления которых и затраты, связанные с ними, представлены в таблице:

Тип дефекта	Частота появления	Затраты, тыс. руб.
А	960	20000
Б	870	28000
В	420	37000
Г	210	40000
Д	180	12000
Е	180	9000
Ж	60	70000
З	60	12000
И	30	9000
К	30	9000

Постройте на основе табличных данных диаграмму Парето, принимая во внимание то, что значимость фактора зависит как от его частоты появления, так и от затрат на его устранение.

3. Методы сбора и обработки информации.

Число рекламаций по месяцам на однотипные изделия А и В, поступившие на фирму от двух различных производителей, но изготовленных из сырья от одного поставщика, приведены в таблице.

Месяц	Число рекламаций на изделие А	Число рекламаций на изделие В
1	105	68
2	102	71
3	100	69
4	108	66
5	112	65
6	115	70
7	118	75
8	116	76
9	120	78
10	125	77
11	125	79
12	128	82

Проведите анализ степени взаимосвязи числа рекламаций на изделия А и В и дайте оценку степени и характеру взаимосвязи.

4. Контрольные листы: функции, виды, методика разработки и заполнения.

На складе Вашей компании скопилось большое количество готовой продукции, реализация которой задерживается из-за длительного времени ее выходного контроля, предшествующего поставке потребителю. В результате компания несет большие убытки в связи с задержкой поставок.

Причем Ваша компания проводит тщательный выходной контроль всех изделий одинаково, без всякого различия в их стоимости.

Если разделить все изделия, хранящиеся на складе, по группам, в зависимости от стоимости каждого изделия, то получим следующую таблицу складских запасов:

Стоимость изделия, тыс. руб.	Количество изделий, тыс. шт.
От 90 до 100	0.2
От 80 до 90	0.3
От 70 до 80	0.5
От 60 до 70	0.5
От 50 до 60	0.8
От 40 до 50	1.2
От 30 до 40	1.5
От 20 до 30	2.5
От 10 до 20	5.0
От 0 до 10	12.5
Итого:	25

С помощью диаграммы Парето сделайте анализ складских запасов и выводы относительно выходного контроля готовой продукции.

5. Назначение и методика построения диаграммы разброса (рассеивания).

В таблице представлены данные по сопротивлениям 40 катушек индуктивности. Проведите анализ результатов измерений, построив по этим данным гистограмму, определив среднее значение сопротивления, оценку его среднеквадратического отклонения и индекс возможности процесса.

Сопротивления катушек индуктивности, Ом									
3,37	3,34	3,38	3,32	3,33	3,28	3,34	3,31	3,33	3,34
3,29	3,31	3,36	3,33	3,29	3,36	3,30	3,31	3,39	3,34
3,35	3,36	3,30	3,32	3,33	3,35	3,35	3,34	3,32	3,38
3,32	3,37	3,34	3,38	3,36	3,37	3,36	3,31	3,33	3,30

6. Анализ диаграммы разброса. Метод медиан. Корреляционный анализ.

В таблицах 1 и 2 приведены значения температуры плавления промышленного воска и соответствующие значения процентного содержания серы в нем. Проведите расчет регрессионной модели, основываясь на предположении, что между двумя этими величинами существует линейная зависимость.

Таблица 1 – Содержание серы в промышленном воске

1	5,5	6	5,6	11	6,1	16	5,3
2	5,5	7	5,8	12	5,0	17	5,8
3	5,5	8	5,9	13	5,1	18	5,1
4	5,6	9	5,6	14	5,7	19	5,2
5	5,5	10	5,4	15	5,4	20	5,1

Таблица 2 – Температура плавления образца промышленного воска

1	148	6	136	11	138	16	149
2	149	7	137	12	147	17	151
3	147	8	136	13	140	18	150
4	146	9	147	14	140	19	149
5	145	10	148	15	142	20	141

7. Диаграмма Парето: цель, принципы, построение и анализ.

В таблице представлены данные вкладов по количеству дефектов различных технологических операций при изготовлении СБИС (сверхбольших интегральных схем). Проанализируйте эти данные с помощью диаграммы Парето.

Вид технологической операции	Количество дефектов
Фотолитография	36
Осаждение диэлектрика	14
Диффузия	10
Металлизация	6
Напайка кристалла	5
Герметизация	44
Разварка выводов	38

8. Цель, принципы и порядок проведения стратификации.

В таблице представлены данные по количеству различных видов дефектов, допускаемых при механической обработке деталей. Проанализируйте эти данные с помощью диаграммы Парето.

Виды дефектов	Количество дефектов
Царапины	42
Пятна	6
Разрыв	4
Деформация	104
Раковины	20
Трещины	10
Прочие	14

9. Гистограмма. Классификация, порядок построения и анализ. Индекс воспроизводимости.

В результате проведения испытаний диэлектрических перчаток на значения пробивного напряжения, были получены результаты, представленные в таблице.

Таблица – Результаты испытаний, кВ

0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,1
0,3	0,2	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,3	0,7	0,2
0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,6	0,1	0,4	0,4	0,3
0,3	0,6	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,2

Известно, что допускаются к использованию перчатки, пробивное напряжение которых составляет не менее 0,1 кВ. Проанализируйте полученные результаты проведения испытаний и дайте характеристику годности партии и прогноз на появление брака.

10. Назначение, виды и методика построения контрольных карт.

В таблицах 1 и 2 приведены значения температуры плавления промышленного воска в зависимости от процентного содержания серы в нем. Проведите расчет регрессионной модели, основываясь на предположении, что между двумя этими величинами существует линейная зависимость.

Таблица 1 – Содержание серы в промышленном воске

1	3,50	6	3,28	11	3,28	16	3,65
2	3,00	7	3,15	12	3,15	17	3,50
3	3,20	8	3,24	13	3,17	18	3,21
4	3,04	9	3,62	14	3,20	19	3,48
5	3,06	10	3,18	15	3,25	20	3,47

Таблица 2 – Температура плавления образца промышленного воска

1	120	6	132	11	114	16	130
2	125	7	131	12	117	17	124
3	130	8	127	13	110	18	134
4	135	9	126	14	128	19	135
5	135	10	119	15	123	20	138

11. Особенности построения контрольных карт по альтернативному признаку.

Одна компания, производящая усилители, провела измерения коэффициента усиления (в децибелах) в готовых изделиях. Было проверено 25 групп изделий, по 4 образца в каждой. Постройте контрольную карту средних значений и проанализируйте ее.

N группы	1	2	3	4	5	6	7	8
Средние значения в группе	12.1	12.3	11.7	11.2	10.8	10.7	10.2	11.5
N группы	9	10	11	12	13	14	15	16
Средние значения в группе	11.2	10.1	12.6	13.1	12.9	12.3	13.3	11.9
N группы	17	18	19	20	21	22	23	24
Средние значения в группе	11.3	10.5	10.7	11.7	13.2	12.5	11.5	10.6
N группы	25							
Средние значения в группе	10.0							

12. Особенности построения контрольных карт по количественному признаку.

В процессе производства вала (детали, получаемой механической обработкой), его диаметр варьируется. Из технологического процесса извлечено 25 выборок, каждая объемом 4 образца. В таблице по результатам этих выборок представлены размах среднего значения диаметра вала в каждой выборке и в мм. Постройте R-карту и проанализируйте её.

N группы	1	2	3	4	5	6	7	8
Размахи в группе	0,06	0,28	0,14	0,05	0,18	0,28	0,02	0,10
N группы	9	10	11	12	13	14	15	16
Размахи в группе	0,27	0,41	0,20	0,16	0,09	0,05	0,25	0,08
N группы	17	18	19	20	21	22	23	24
Размахи в группе	0,24	0,02	0,18	0,08	0,25	0,17	0,31	0,21
N группы	25							
Размахи в группе	0,28							

13. Анализ контрольных карт. Сигнальные признаки.

На основе данных контрольного листа регистрации вида дефектов проведите анализ показателей комфортности пассажирских перевозок за отчетный период.

Место изготовления		Оренбургское АТП	
Наименование процесса		Контроль показателей комфортности	
Объект контроля		Показатели комфортности	
Метод измерения		Наблюдение	
Дата	Количество	Количество дефектов	

(месяц)	проверенных рейсов	Неудобное расписание	Затруднения при покупке билетов	Неоснащенность АТС	Багаж	Недоступность обслуживающих подразделений	Прочие
Январь	20	3	2	1	3	5	1
Февраль	20	4	3	2	1	7	1
Март	20	4	4	1	3	2	2
Апрель	20	4	3	1	4	4	1

14. Дайте сравнительную характеристику среднего арифметического, оценок медианы, моды, середины размаха.

В одном крупном автоматизированном цехе установлено 200 однотипных станков. В таблице приведены данные о числе отказов этого оборудования в неделю по наблюдениям за 36 последних недель. Известно, что каждые 12 недель на оборудовании работала новая бригада рабочих. Дайте общую оценку распределения дефектов за отчетный период, и проведите стратификацию полученных данных и дайте рекомендации по улучшению процесса.

Номера недель	Число отказов в неделю											
1-12	1	4	8	6	2	0	5	7	6	3	2	1
13-24	0	0	1	2	4	7	7	8	7	8	6	8
25-36	0	1	2	2	3	4	4	3	2	1	1	0

15. Понятие, виды и порядок построения регрессионных моделей. Коэффициент детерминации.

На фабрике по производству пластиковых ёмкостей приняли решение снизить уровень брака. Для исследования зависимости технологического фактора (давление воздуха в установке по производству емкостей) и процента дефектов было проведено 28 измерений. Результаты измерений приведены в таблицу 1.

Результаты измерения давления в производственной установке и процента дефектов

Давление, кПа	Дефекты, %	Давление, кПа	Дефекты, %	Давление, кПа	Дефекты, %	Давление, кПа	Дефекты, %
8,6	0,912	9,3	0,928	9,2	0,889	8,9	0,905
8,7	0,895	8,9	0,908	8,7	0,884	8,8	0,892
8,5	0,896	8,9	0,886	8,4	0,874	8,8	0,877
9,2	0,894	8,3	0,881	8,2	0,891	8,4	0,885
8,5	0,864	8,7	0,912	9,2	0,874	8,7	0,866
8,3	0,922	8,9	0,904	8,7	0,886	9,2	0,896
8,7	0,909	8,7	0,872	9,4	0,911	8,6	0,896

Постройте по этим данным диаграмму разброса. Вычислите коэффициент корреляции. Определите тесноту связи между значением давления воздуха и процентом дефектов. Дополнительные данные: ковариация равна 0,0336; дисперсия x равна 2,764; дисперсия y равна 0,0073.

«Б.1.В.ДВ.5.1 Метрологическое обеспечение производства (ПК-3, 12)»

1. Понятие метрологического обеспечения. Виды метрологического обеспечения. Основные элементы метрологического обеспечения измерений.

2. Основные цели и задачи разработки метрологического обеспечения измерений.

3. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работ.

4. Государственное управление обеспечением единства измерений. Нормативные документы по обеспечению единства измерений.

5. основополагающие документы государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ). Объекты регламентации, по которым классифицируются основополагающие документы ГСИ.

6. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на методики поверки средств измерений.
7. Документы на методики выполнения измерений (МВИ). Требования к их содержанию и построению.
8. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на МВИ.
9. Порядок аттестации документов на МВИ.
10. Система аккредитации аналитических лабораторий (центров). Назначение системы и ее роль в обеспечении единства измерений.

«Б.1.В.ДВ.6.1 Метрологическая экспертиза (ПК-7)»

1. Понятие метрологической экспертизы. Виды метрологической экспертизы.
2. Основные требования к техническим документам. Порядок проведения метрологической экспертизы технических документов
3. Объекты метрологической экспертизы. Форма и содержание метрологической экспертизы.
4. Требования к специалистам, проводящим метрологическую экспертизу.
5. Виды документации, подвергаемой метрологической экспертизе.

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 Голых, Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 140 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557> (дата обращения: 03.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2927-3. – Текст: электронный.

2 Попов, Г.В. Общая теория измерений. Практикум / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, В.Н. Щербаков. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. – 57 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141932> (дата обращения: 03.10.2019). – ISBN 978-5-89448-832-5. – Текст: электронный.

3 Степанова, Е.А. Основы обработки результатов измерений / Е.А. Степанова, Н.А. Скулкина, А.С. Волегов; под общ. ред. Е.А. Степановой; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 96 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276538> (дата обращения: 03.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1331-0. – Текст: электронный.

4 Богомолов, Ю.А. Оценивание погрешностей измерений / Ю.А. Богомолов, Н.Я. Медовикова; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва: АСМС, 2013. – 51 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580> (дата обращения: 03.10.2019). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5 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.

6 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.

7 Байделюк, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости: учебное пособие / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева. - Красноярск : СибГТУ, 2014. - 158 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>.

8 Чернышев, А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация в деревообрабатывающей промышленности : учебное пособие / А.Н. Чернышев, Е.В. Кантиева. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 87 с. - ISBN 978-5-7994-0499-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143314>.

9 Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 150 с. : - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480887.

10 Куприянов, А. В. Разработка методики выполнения измерений: методические указания / А.В. Куприянов, Л. Н. Третьяк; - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 56 с. - http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/64065_20180320.pdf.

11 Дехтярь Г. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие [Электронный ресурс] / Дехтярь Г. М. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=429502>.

12 Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник. - 3-е изд., перераб. и доп [Электронный ресурс] / Крылова Г. Д. - Юнити-Дана, 2015. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114433.

13 Зубков Ю. П. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник [Электронный ресурс] / Зубков Ю. П., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., Архипов А. В., Мишин В. М. - Юнити-Дана, 2015. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=117687.

14 Николаев М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс] / Николаев М. И. - ИНТУИТ, 2016. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429090.

15 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 839 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Терминолог. слов.: с. 779-793. - Прил.: с. 794-831. - Библиогр.: с. 832-838. - ISBN 978-5-9916-4632-1. - ISBN 978-5-9692-1571-9.

16 Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т.С. Горбунова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 108 с.: ил. - Библиогр.: с. 103. - ISBN 978-5-7882-1321-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770>.

17 Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие : в 5 частях / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - Ч. 1. - 104 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0987-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964>.

18 Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие : в 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 107 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1102-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437084>.

19 Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : в 5-ти ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

- «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – Ч. 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин. – 117 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1215-9; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277647>.
- 20 Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – Ч. 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ. – 104 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1272-2 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932>.
- 21 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.
- 22 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.
- 23 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.
- 24 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.
- 25 Ким, С.А. Теория управления: учебник / С.А. Ким. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 240 с.: ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02373-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453271> (26.08.2019).
- 26 Управление качеством процессов и продукции: учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. ; под ред. С.В. Пономарева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Кн. 1. Введение в системы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах. - 240 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1140-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437101> (26.08.2019).
- 27 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://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389952>
- 28 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.
- 29 Горбунов, А.Д. Организационные структуры системы менеджмента предприятия / А.Д. Горбунов. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 165 с. - ISBN 978-5-504-00490-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141639>.
- 30 Ягодин, Т.С. Разработка системы менеджмента качества на предприятии / Т.С. Ягодин. - Москва : Лаборатория книги, 2010. - 120 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88657>.

- 31 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.
- 32 Солонин, С.И. Метод гистограмм : учебное пособие / С.И. Солонин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 99 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429710>.
- 33 Солонин, С.И. Метод контрольных карт : учебное пособие / С.И. Солонин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 215 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5754-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429711>.
- 34 Сергеева, О. Статистические методы контроля качества / О. Сергеева. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 22 с. - ISBN 978-5-905825-93-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96712>.
- 35 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. - Adobe Acrobat Reader 5.0.
- 36 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.
- 37 Умарова, Н.Н. Статистические методы в управлении качеством (использование программного продукта STATISTICA) : учебно-методическое пособие / Н.Н. Умарова, Р.Ф. Бакеева ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2008. - 112 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-0621-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259088>.
- 38 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://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270312.
- 39 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.
- 40 Тимирязев, В.А. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: Учебник / Тимирязев В.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 259 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010916-9 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505364>.
- 41 Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение технических систем: Учебное пособие / В.И. Кириллов. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 424 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006770-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406752>.
- 42 Кудяров, Ю.А. Метрологическая экспертиза технической документации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Кудяров, Н.Я. Медовикова. – М.: АСМС, 2012. – 128 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=136771.
- 43 Ширылкин, А.Ф. Стандартизация и техническое регулирование : учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Ширылкин А.Ф. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 196 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=363509.
- 44 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.
- 45 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.

46 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>.

47 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.

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 – информационно-правовой портал «Гарант».
- 4 www.rg.ru – Российская газета.
- 5 <http://www.vniims.ru> – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы.
- 6 <http://metro.b.ru> – Вопросы прикладной метрологии и метрологического обеспечения предприятий.
- 7 <http://metrologu.ru/info> – Справочник метролога.
- 8 <http://quality.eup.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 университетская библиотека On line (<http://biblioclub.ru/>).
- 12 электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>).
- 13 национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум (<http://rucont.ru/>).
- 14 электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (<http://www.orenport.ru/>).
- 15 научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>).
- 16 <http://www.rosstandart.ru> - Сертификация и стандартизация в России – некоммерческий информационный сайт.
- 17 <http://tso.su> - Справочник по сертификации, стандартизации и метрологии.
- 18 «Открытое образование», Каталог курсов: «Основы метрологии, стандартизация и оценка соответствия» (<https://openedu.ru/course/>).
- 19 «Универсариум», Курсы: «Физика» (<https://universarium.org/catalog>).
- 20 «Лекториум», МООК: «Метрология» (<https://www.lektorium.tv>).
- 21 Помощник предпринимателя в сфере стандартизации, метрологии и стандартизации (<http://www.pompred.ru/>).
- 22 Товароведение и экспертиза товаров (<http://www.znaytovar.ru/>).
- 23 Первый портал о сертификации лицензировании СРО (<http://www.certy.ru/>).
- 24 АНО «Межрегиональный Центр Качества» (<http://stroyinf.ru/>).
- 25 Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы» (<http://www.kipis.ru/>).
- 26 Официальный портал всероссийской организации по качеству (ВОК) mirq.ucoz.ru.
- 27 Ассоциация Деминга deming.ru.
- 28 Академия проблем качества www.academquality.ru.
- 29 Международная гильдия профессионалов качества qualityguild.vniis.ru.
- 30 <http://statmetkach.ru> – Сайт с лабораторными работами по статистическим методам.
- 31 <http://statosphere.ru> - Сайт по практическому использованию STATISTICA.
- 32 официальный сайт РИА «Стандарты и качество» (www.stq.ru).
- 33 Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов (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;
- 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, стоимость производства и экономическую эффективность 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 выносят 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 (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 измерения (плакат);
- данные 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 технологической части проекта	Схема технологического процесса сборки, монтажа, контроля или испытания изделия	1
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 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. Дипломные проекты 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 оснащенности 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 Статистические методы управления качеством заданной технологической операции.
- 8 Внедрение системы менеджмента качества в учебный процесс университета.
- 9 Метрологический анализ средств измерений, применяемых на предприятии.
- 10 Оценка состояния измерений в организации и разработка предложений по совершенствованию.
- 11 Совершенствование системы обеспечения качества заданного изделия.
- 12 Управление качеством заданного процесса (по любому из этапов жизненного цикла) на конкретном предприятии.
- 13 Анализ особенностей и разработка проекта руководства по качеству для предприятия.
- 14 Квалиметрическая оценка уровня качества и конкурентоспособности продукции (услуги), производимой организацией.
- 15 Разработка документов системы менеджмента бережливого производства.
- 16 Разработка проекта стандарта организации.
- 17 Разработка средств контроля качества заданной продукции.
- 18 Применение методов стандартизации для повышения качества заданной продукции.
- 19 Разработка документов системы качества предприятия пищевой промышленности на основе принципов ХАССП.
- 20 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 сдавших 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 соруководителями 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 несёт 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) сообщение 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:

зав. кафедрой МСиС


подпись

А.Л. Воробьев
расшифровка подписи

профессор кафедры МСиС


подпись

Л.Н. Третьяк
расшифровка подписи

ст.преподаватель кафедры МСиС


подпись

В.А. Гарельский
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

метрологии, стандартизации и сертификации
наименование кафедры


подпись

А.Л. Воробьев
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

27.03.01 Стандартизация и метрология
код наименование


подпись

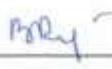
А.Л. Воробьев
расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

ТФ

наименование факультета (института)


подпись

В.И. Рассоха
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


подпись

Р.Х. Хасанов
расшифровка подписи