

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института транспорта
и логистики

В.В. Быкадоров

(Подпись)
« 18 »

04

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ»

По направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством
Магистерская программа: «Качество, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний» по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством – 29 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 947).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Собко В.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

 Иванова Е.И.

© Собко В.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний» заключается в формировании у студентов комплекса теоретических и практических знаний по определению и использованию методов измерений и испытаний продукции, статистических методов оценки качества продукции, организации и проведению измерений при испытаниях продукции.

Задачи изучения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний»:

изучение методов и средств, применяемых при проведении измерений, испытаний;

ознакомление с основными принципами выбора средств измерений при проведении испытаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания процессов системы управления качеством; принципов и методов измерений, испытаний; параметров продукции и технологических процессов, подлежащих измерениям; методов контроля и управления продукцией несоответствующей установленным требованиям; требований к содержанию и оформлению программы испытаний; методов анализа результатов измерений и испытаний; основных мероприятий по контролю и повышению качества продукции;

умения проводить анализ несоответствий для предупреждения возникновения брака; определять необходимый метод испытаний для контроля технологических параметров продукции; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и испытаний; выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; использовать статистические методы контроля испытаний для проведения мероприятий по улучшению качества продукции; проводить оценку соответствия продукции на протяжении ее производства;

навыки определения методов и средств испытаний для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов; разработки методов контроля и программы испытаний продукции; разработки алгоритма технического контроля соответствия продукции на всех этапах производства; оценки качества измерительного процесса на основных этапах производства; разработки мероприятий по улучшению качества продукции на основе анализа результатов измерений и испытаний.

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Методология и методы научных исследований», «История и методология науки и современные проблемы стандартизации и метрологии», «Введение в качество, стандартизацию и сертификацию», «Инструменты усовершенствования процессов системы качества» и служит основой для научно-исследовательской работы и написания магистерской диссертации.

Курс «Методы и средства измерений, испытаний» необходим для освоения профессиональных компетенций по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством, а также, самостоятельного занятия научно-исследовательской работой студента и написания выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ПК-1. Способен организовать работу по управлению качеством продукции на всех стадиях производственного процесса</p>	<p>ПК-1.1. Выявляет причины брака в производстве продукции и разрабатывает рекомендации по его предупреждению.</p> <p>ПК-1.2. Организует работу по предотвращению выпуска бракованной продукции.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает новые методики технического контроля качества продукции.</p>	<p>Знать: параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям; методы контроля и управления продукцией несоответствующей установленным требованиям; требования к содержанию и оформлению программы испытаний; методы анализа результатов измерений и испытаний.</p> <p>Уметь: проводить анализ несоответствий для предупреждения возникновения брака; определять необходимый метод испытаний для контроля технологических параметров продукции; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и испытаний; разрабатывать технологию и программу испытаний.</p> <p>Владеть: навыками определения методов и средств испытаний для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов; навыками разработки методов контроля и программы испытаний продукции.</p>
<p>ПК-2. Способен</p>	<p>ПК-2.1. Организует</p>	<p>Знать:</p>

<p>организовать работу по контролю качества продукции в подразделении на этапах жизненного цикла</p>	<p>разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля. ПК-2.2. Организует и проводит оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции. ПК-2.3. Организует работу по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении. ПК-2.4. Осуществляет функциональное руководство работниками бюро технического контроля.</p>	<p>процессы системы управления качеством; классификацию и способы проведения испытаний; принципы и методы измерений, испытаний; методы оценки результатов измерений и испытаний; требования к компетентности испытательных лабораторий; основные мероприятия по контролю и повышению качества продукции. Уметь: выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; использовать статистические методы контроля испытаний для проведения мероприятий по улучшению качества продукции; проводить оценку соответствия продукции на протяжении ее производства. Владеть: навыками разработки алгоритма технического контроля соответствия продукции на всех этапах производства; методами организации проведения испытаний продукции и процессов; навыками оценки качества измерительного процесса на основных этапах производства; методами разработки мероприятий по улучшению качества продукции на основе анализа результатов измерений и испытаний.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216 (6 зач. ед)	-	216 (6 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	84	-	24

в том числе:			
Лекции	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	
Практические занятия	56	-	16
Лабораторные работы	28	-	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	132	-	192
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Физические величины.

Понятие физической величины. Размер физической величины. Шкала физической величины.

Тема 2. Погрешности измерений.

Классификация погрешностей измерений. Абсолютная, относительная, приведенная и систематическая погрешности измерений. Инструментальная погрешность измерения. Погрешность метода измерения.

Тема 3. Система единиц физических величин.

Международная система единиц физических величин. Соотношения единиц СИ с единицами других систем и внесистемными единицами. Понятие об эталонах физических величин. Эталоны основных единиц.

Тема 4. Средства измерений, испытаний.

Меры физической величины. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы, установки, системы. Определение и исключение систематических погрешностей.

Тема 5. Система обеспечения единства измерений.

Государственная система обеспечения единства измерений. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Проверка средств измерений и поверочные схемы. Калибровка средств измерений.

Тема 6. Измерения геометрических параметров.

Факторы, влияющие на выбор средств измерений. Условия правильного выбора средств измерений геометрических параметров деталей. Приемочные границы.

Тема 7. Контроль сопрягаемых деталей.

Калибры. Гладкие соединения деталей. Допуски и координаты средин полей допусков калибров. Зона надежности.

Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений.

Понятие о метрологической надежности средств измерений. Показатели долговечности и ремонтпригодности. Изменение погрешности средства измерений. Отказы и безотказность работы средств измерений.

Тема 9. Качество измерительного процесса.

Модель измерительного процесса. Показатели качества измерительного процесса. Стабильность измерительного процесса. Прецизионность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.

Стандарты статистического контроля. Методы статистического контроля и анализа данных измерений и испытаний.

Тема 11. Испытания текстильных материалов.

Изменение линейных размеров трикотажных полотен после мокрых обработок. Испытания текстильных материалов на устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям. Устойчивость окраски текстильных материалов к теплофизическим и температурным воздействиям (глажению). Контроль качества готовых трикотажных изделий.

Тема 12. Испытания электрооборудования.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции электрооборудования. Непрерывность цепи защиты электрооборудования. Защита от короткого замыкания и перегрузки электрооборудования.

Тема 13. Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования.

Измерения акустических шумовых характеристик. Определение уровней воздействия вибрации. ГОСТ 30630.1.5-2013 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий.

Тема 14. Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны.

Измерения освещенности рабочих зон. Измерения запыленности воздуха в зоне внимания.

4.3. Лекции

Лекции по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний» не предполагаются учебным планом.

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Физические величины. Получение практических навыков в определении размерности физической величины.	6	-	2
2	Погрешности измерений. Получение практических навыков в определении погрешности измерений и установлении соответствия этой погрешности допускаемой.	6	-	2
3	Система единиц физических величин. Получение практических навыков в выражении производной единицы физической величины одной	6	-	-

	системы в единицах другой системы.			
4	Средства измерений, испытаний. Получение практических навыков в определении необходимой поправки при внесении в показания средств измерений, испытаний.	6	-	2
5	Система обеспечения единства измерений. Разработка алгоритма процесса контроля измерительного оборудования.	6	-	2
6	Измерения геометрических параметров. Получение практических навыков в определении приемочных границ и значений параметров разбраковки деталей.	4	-	-
7	Контроль сопрягаемых деталей. Получение практических навыков в определении предельных и исполнительных размеров рабочих калибров для контроля деталей, а также контрольных калибров для контроля размеров калибров-скоб.	4	-	2
8	Метрологическая надежность средств измерений. Получение практических навыков в определении вероятности безотказной работы.	6	-	2
9	Качество измерительного процесса. Разработка модели процесса оценивания характеристик измерительного процесса.	6	-	2
10	Статистические методы контроля испытаний. Графическое построение причинно-следственной диаграммы К.Исикавы.	6	-	2
Итого:		56	-	16

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Испытания текстильных материалов. Определение изменения линейных размеров трикотажных полотен после мокрых обработок.	2	-	2
2	Испытания текстильных материалов. Испытания текстильных материалов на устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям.	2	-	-
3	Испытания текстильных материалов. Определение устойчивости окраски текстильных материалов к теплофизическим и температурным воздействиям (глажению).	2	-	-
4	Испытания текстильных материалов. Контроль качества готовых трикотажных изделий.	2	-	-
5	Испытания электрооборудования. Испытания электрической прочности изоляции электрооборудования.	2	-	-

6	Испытания электрооборудования. Испытания электрического сопротивления изоляции электрооборудования.	2	-	-
7	Испытания электрооборудования. Испытания непрерывности цепи защиты электрооборудования.	2	-	2
8	Испытания электрооборудования. Испытания защиты от короткого замыкания и перегрузки электрооборудования.	2	-	-
9	Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования. Измерения шумовых характеристик оборудования.	4	-	2
10	Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования. Определение уровней вибрации оборудования.	2	-	-
11	Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны. Измерения освещенности рабочих зон.	4	-	2
12	Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны. Измерения запыленности воздуха в зоне внимания.	2	-	-
Итого:		28	-	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Физические величины.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	12
2	Погрешности измерений.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
3	Система единиц физических величин.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
4	Средства измерений, испытаний.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к	8	-	12

		практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.			
5	Система обеспечения единства измерений.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
6	Измерения геометрических параметров.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	14
7	Контроль сопрягаемых деталей.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	14
8	Метрологическая надежность средств измерений.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
9	Качество измерительного процесса.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
10	Статистические методы контроля испытаний.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
11	Испытания текстильных материалов.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
12	Испытания электрооборудования.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к	10	-	14

		лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.			
13	Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
14	Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	-	14
Итого:			132	-	192

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и

особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения в виде докладов;
- контрольные работы;
- разноуровневые задачи;
- лабораторные работы;
- тестовые задания;

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и практические задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - Ч. 1. - 104 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/460/76460>.

2. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - Ч. 2. - 108 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/075/80075>.

3. Никитин В.А., Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп. - Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. - 462 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/392/19392>.

4. Романов В.Н. Теория измерений. Точность средств измерений [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2003. - 154 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/043/25043>.

б) дополнительная литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015).

2. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

3. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

4. Евдокимов И.Н. Методы и средства измерений. Часть 1. Температура: Определение понятия. Методы получения и контроля. Измерительная аппаратура [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 106 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/266/46266>.

5. Жуков Н.П., Майникова Н.Ф. Многомодельные методы и средства неразрушающего контроля теплофизических свойств материалов и изделий [Электронный ресурс]: Монография. - М.: Изд-во "Машиностроение", 2004. - 288 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/035/38035>.

6. Мищенко С.В., Дивин А.Г., Жилкин В.М., Пономарев С.В., Свириденко А.Д. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/859/56859>.

7. Пикалов Ю.А., Организация и технология испытаний. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. Ю.А. Пикалов, В.С. Секацкий, Я.Ю. Пикалов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 254 с. – Режим доступа: <http://rio.sfu-kras.ru>

8. Романов В.Н. Методы обработки результатов измерений [Электронный ресурс]: Монография. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. - 112 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/561/40561>.

9. Серегин М.Ю., Организация и технология испытаний : в 2 ч. Ч. 1: Методы и приборы испытаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Серегин. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – 84 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/707/38707/files/seregin.pdf>.

10. Серегин М.Ю., Организация и технология испытаний: в 2 ч. Ч. 2: Автоматизация испытаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Ю. Серегин. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – 96 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/707/38708>.

в) методические указания:

1. Методические указания к оформлению текстовой части дипломных проектов, выпускных квалификационных работ бакалавра, а также курсовых проектов и работ, контрольных работ и индивидуальных заданий по дисциплинам инженерного профиля, которые ведет кафедра железнодорожного транспорта / Сост.: В.А.Слащёв. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2018.– 46с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)	
				очное	заочное
1	ПК-1. Способен организовать работу по управлению качеством продукции на всех стадиях производственного процесса.	ПК-1.1. Выявляет причины брака в производстве продукции и разрабатывает рекомендации по его предупреждению.	<p>Тема 2. Погрешности измерений.</p> <p>Тема 4. Средства измерений, испытаний.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 6. Измерения геометрических параметров.</p> <p>Тема 7. Контроль сопрягаемых деталей.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.</p>	2	4
		ПК-1.2. Организует работу по предотвращению выпуска бракованной продукции.	<p>Тема 1. Физические величины.</p> <p>Тема 3. Система единиц физических величин.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 6. Измерения геометрических параметров.</p> <p>Тема 7. Контроль сопрягаемых деталей.</p> <p>Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.</p>	2	4
		ПК-1.3. Разрабатывает новые методики технического контроля качества продукции.	<p>Тема 2. Погрешности измерений.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические</p>	2	4

			<p>методы контроля испытаний.</p> <p>Тема 11. Испытания текстильных материалов.</p> <p>Тема 12. Испытания электрооборудования.</p> <p>Тема 13. . Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования.</p> <p>Тема 14. Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны.</p>		
2	<p>ПК-2. Способен организовать работу по контролю качества продукции в подразделении на этапах жизненного цикла</p>	<p>ПК-2.1. Организовывает разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля.</p>	<p>Тема 1. Физические величины.</p> <p>Тема 2. Погрешности измерений.</p> <p>Тема 3. Система единиц физических величин.</p> <p>Тема 4. Средства измерений, испытаний.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.</p> <p>Тема 11. Испытания текстильных материалов.</p> <p>Тема 12. Испытания электрооборудования.</p> <p>Тема 13. . Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования.</p> <p>Тема 14. Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны.</p>	2	4
		<p>ПК-2.2. Организовывает и проводит оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции.</p>	<p>Тема 1. Физические величины.</p> <p>Тема 2. Погрешности измерений.</p> <p>Тема 3. Система единиц физических величин.</p> <p>Тема 4. Средства измерений, испытаний.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 6. Измерения геометрических параметров.</p>	2	4

			<p>Тема 7. Контроль сопрягаемых деталей.</p> <p>Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p>		
		<p>ПК-2.3. Организовывает работу по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении.</p>	<p>Тема 2. Погрешности измерений.</p> <p>Тема 4. Средства измерений, испытаний.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.</p>	2	4
		<p>ПК-2.4. Осуществляет функциональное руководство работниками бюро технического контроля.</p>	<p>Тема 4. Средства измерений, испытаний.</p> <p>Тема 5. Система обеспечения единства измерений.</p> <p>Тема 8. Метрологическая надежность средств измерений.</p> <p>Тема 9. Качество измерительного процесса.</p> <p>Тема 10. Статистические методы контроля испытаний.</p> <p>Тема 11. Испытания текстильных материалов.</p> <p>Тема 12. Испытания электрооборудования.</p> <p>Тема 13. Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам оборудования.</p> <p>Тема 14. Измерения параметров окружающей среды рабочей зоны.</p>	2	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1.1.	Знать:	Тема 1.	Доклад,

	<p>ПК-1.2. ПК-1.3.</p>	<p>параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям; методы контроля и управления продукцией несоответствующей установленным требованиям; требования к содержанию и оформлению программы испытаний; методы анализа результатов измерений и испытаний.</p> <p>Уметь: проводить анализ несоответствий для предупреждения возникновения брака; определять необходимый метод испытаний для контроля технологических параметров продукции; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и испытаний; разрабатывать технологию и программу испытаний.</p> <p>Владеть: навыками определения методов и средств испытаний для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов; навыками разработки методов контроля и программы испытаний продукции.</p>	<p>Тема 2. Тема 3.. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.</p>	<p>контрольные работы, разноуровневые задачи, лабораторные работы, тесты.</p>
2	<p>ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-2.4.</p>	<p>Знать: процессы системы управления качеством; классификацию и способы проведения испытаний; принципы и методы измерений, испытаний; методы оценки результатов измерений и испытаний; требования к компетентности испытательных лабораторий; основные мероприятия по контролю и повышению</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3.. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13.</p>	<p>Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, лабораторные работы, тесты.</p>

	<p>качества продукции.</p> <p>Уметь: выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; использовать статистические методы контроля испытаний для проведения мероприятий по улучшению качества продукции; проводить оценку соответствия продукции на протяжении ее производства.</p> <p>Владеть: навыками разработки алгоритма технического контроля соответствия продукции на всех этапах производства; методами организации проведения испытаний продукции и процессов; навыками оценки качества измерительного процесса на основных этапах производства; методами разработки мероприятий по улучшению качества продукции на основе анализа результатов измерений и испытаний.</p>	<p>Тема 14.</p>	
--	---	------------------------	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Методы и средства измерений, испытаний»**

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Классификация основных видов испытаний.
2. Климатические воздействия.
3. Виды ионизирующих излучений.
4. Механические факторы воздействия на объект
5. Физическая величина, размерность физических величин.
6. Основные задачи испытаний продукции.
7. Классификация внешних воздействующих факторов.
8. Классификация испытаний по продолжительности действия.
9. Классификация испытаний по степени воздействия.

10. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
11. Требования к средствам измерений.
12. Классификация видов механических испытаний свойств материалов.
13. Характеристики пластичности материала.
14. Классификация ударных воздействий.
15. Параметры, характеризующие ударное воздействие.
16. Средства измерений параметров удара.
17. Основные характеристики вибростендов.
18. Основные свойства надежности.
19. Основные виды испытаний электрооборудования.
20. Преимущества и недостатки неразрушающего контроля.
21. Виды испытаний на надежность.
22. Методы радиационного контроля.
23. Применение магнитного метода неразрушающего контроля.
24. Методы капиллярной дефектоскопии.
25. Назначение, основная цель и задачи Государственной системы обеспечения единства измерений.
26. Объекты государственного метрологического надзора.
27. Первичная, периодическая и повторная аттестация испытательного оборудования.
28. Контроль несплошностей проникающими веществами.
29. Способы контроля герметичности.
30. Область применения ISO 17025.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Виды испытаний на воздействие внешних факторов и способы их проведения.
2. Факторы, воздействующие на объект.
3. Классификация испытаний по назначению или по цели проведения.

4. Классификация испытаний по условиям и месту проведения.
5. Классификация испытаний по принципу осуществления.
6. Классификация испытаний по продолжительности воздействия и значениям воздействующих нагрузок.
7. Классификация испытаний по степени или результату воздействия.
8. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
9. Средства испытаний.
10. Процесс проведения испытаний.
11. Механические испытания материалов.
12. Характер ударных воздействий.
13. Классификация конструкций испытательных установок на ударные воздействия.
14. Средства измерения параметров удара.
15. Испытания на воздействие вибраций.
16. Линейные ускорения и виды испытаний.
17. Испытания на надежность.
18. Испытания электрооборудования.
19. Классификация неразрушающих методов контроля и испытаний.
20. Характеристика средств неразрушающего метода испытаний.
21. Акустические методы испытаний.
22. Испытания проникающими веществами.
23. Вихретоковые методы испытаний.
24. Испытания на герметичность.
25. Аккредитация испытательных лабораторий.
26. Метрологическая аттестация испытательного оборудования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Разноуровневые задачи:

1. Физические величины. Определение размерности физической величины.
2. Погрешности измерений. Определение погрешности измерений и установлении соответствия этой погрешности допускаемой.

3. Система единиц физических величин. Выражение производной единицы физической величины одной системы в единицах другой системы.
4. Средства измерений, испытаний. Определение необходимой поправки при внесении в показания средств измерений, испытаний.
5. Система обеспечения единства измерений. Разработка алгоритма процесса контроля измерительного оборудования.
6. Измерения геометрических параметров. Определение приемочных границ и значений параметров разбраковки деталей.
7. Контроль сопрягаемых деталей. Определение предельных и исполнительных размеров рабочих калибров для контроля деталей, а также контрольных калибров для контроля размеров калибров-скоб.
8. Метрологическая надежность средств измерений. Определение вероятности безотказной работы.
9. Качество измерительного процесса. Разработка модели процесса оценивания характеристик измерительного процесса.
10. Статистические методы контроля испытаний. Графическое построение диаграмм статистического анализа результатов испытаний.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

Темы лабораторных работ:

1. Определение изменения линейных размеров трикотажных полотен после мокрых обработок.
2. Испытания текстильных материалов на устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям.
3. Определение устойчивости окраски текстильных материалов к теплофизическим и температурным воздействиям (глажению).
4. Контроль качества готовых трикотажных изделий.
5. Испытания электрической прочности изоляции электрооборудования.
6. Испытания электрического сопротивления изоляции электрооборудования.
7. Испытания непрерывности цепи защиты электрооборудования.

8. Испытания защиты от короткого замыкания и перегрузки электрооборудования.
9. Измерения шумовых характеристик оборудования.
10. Определение уровней вибрации оборудования.
11. Измерения освещенности рабочих зон.
12. Измерения запыленности воздуха в зоне внимания.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа».

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны менее чем на 50 %)

Фонд тестовых заданий:

1. Необходимым условием правильного выбора средства измерения является соответствие его метрологической характеристики следующим условиям:

- а) диапазон измерения средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
- б) диапазон показаний средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
- в) предельная погрешность измерения с помощью выбранного средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.

2. Задачи государственной системы обеспечения единства измерений:

- а) разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;
- б) установление основных понятий метрологии, унификация их терминов и определений;
- в) создание, утверждение, применение и совершенствование государственных эталонов.

3. Что, из нижеперечисленного, является объектом метрологии:

- а) продукция;
- б) эталон;
- в) методика измерений.

4. Утверждение типа средства измерения проводится в целях:

- а) обеспечения единства измерений в стране путем производства и выпуска в обращении средства измерения, соответствующих требованиям, установленным в нормативных документах;
- б) государственного контроля и надзора за состоянием и применением средства измерения;
- в) подтверждение соответствия продукции требованиям нормативных документов.

5. Поверка измерительных приборов осуществляется:

- а) методом оценки состояния измерительного прибора измерением физической величины, характеризующей это состояние;
- б) методом сличения, поверяемого и некоторого образцового прибора при измерении одной и той же величины;
- в) методом измерения величин, воспроизводимых образцовыми мерами соответствующего разряда или класса точности, значения которых выбирают равными соответствующим отметкам шкалы прибора.

6. Испытательное оборудование должно подвергаться:

- а) первичной аттестации;
- б) периодической аттестации;
- в) повторной аттестации;

7. Безотказность средства измерения – это:

- а) свойство непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение определенного времени;
- б) свойство средства измерения сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
- в) свойство, заключающееся в приспособленности средства измерения к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и поддержанию и (или) восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта.

8. Измерительный преобразователь — это:

- а) средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне;
- б) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и других устройств, предназначенных для измерения одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте;
- в) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину.

9. По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения делятся на:

- а) статические;

- б) абсолютные;
- в) динамические.

10. Воспроизведение единицы физической величины – это:

- а) совокупность операций по материализации единицы физической величины с наивысшей в стране точностью с помощью государственного первичного эталона;
- б) свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени;
- в) приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерения, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном, осуществляемое при их поверке.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации «экзамен»

Теоретические вопросы

1. Процесс проведения испытаний.
2. Факторы, воздействующие на объект.
3. Аккредитация испытательных лабораторий.
4. Основные понятия в области испытаний.
5. Механические испытания материалов.
6. Классификация измерений по основным признакам видов.
7. Статические испытания на растяжение.
8. Характеристика акустических методов испытаний.
9. Испытания на ударные воздействия.
10. Классификация акустических методов испытаний.
11. Средства испытаний.
12. Классификация неразрушающих методов испытаний.
13. Характеристика неразрушающего метода испытаний.
14. Классификация испытаний по степени или результату воздействия.
15. Вихретоковые методы испытаний.
16. Испытания на воздействие вибраций.
17. Гидравлические методы контроля герметичности.
18. Средства измерения линейных ускорений.
19. Газо-гидравлические и газовые методы контроля герметичности.

20. Первичная аттестация испытательного оборудования.
21. Виды испытаний электрооборудования.
22. Характер ударных воздействий.
23. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
24. Испытания проникающими веществами.
25. Классификация видов механических испытаний материалов.
26. Характеристика капиллярного метода неразрушающих испытаний.
27. Неразрушающие методы испытаний.
28. Этапы аккредитации испытательных лабораторий.
29. Классификация испытаний по продолжительности воздействия и значениям воздействующих нагрузок.
30. Периодическая и повторная аттестация испытательного оборудования.
31. Испытания на надежность.
32. Классификация испытаний по назначению или по цели проведения.

Практические задания

1. Разработать алгоритм процесса: «Проверка средств измерений».
2. Разработать алгоритм процесса: «Калибровка средств измерений».
3. Выразить внесистемную единицу давления - техническую атмосферу (1ат) в паскалях.
4. Представить алгоритм проведения аккредитации испытательной лаборатории.
5. Выразить единицу силы в системе МКГСС - килограмм-силу в Ньютонах.
6. Статистический метод анализа данных измерений «Диаграмма Парето».
7. Статистический метод анализа стабильности измерительного процесса «Диаграмма разброса».
8. Разработать алгоритм процесса: «Контроль средств измерений».
9. Статистический метод анализа качества измерительного процесса «Причинно-следственная диаграмма К.Исикавы».
10. Разработать алгоритм процесса «Анализ качества измерительного процесса».
11. Составить перечень документов необходимых для первичной аттестации испытательного оборудования.
12. Разработать критерии качества измерительного процесса.
13. Построение схемы оценивания статистических характеристик измерительного процесса «Гистограмма».
14. Разработать модель измерительного процесса.
15. Выразить внесистемную единицу мощности - лошадиную силу (л.с.) в ваттах.
16. Статистический метод контроля измерительного процесса «Контрольные карты Шухарта».

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)