Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра транспорта и логистики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальная диагностика узлов и агрегатов автотранспортных средств

23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 22-04-2025 21:13:29 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечение обучающихся необходимыми знаниями по выбору допусков и посадок в сопряжениях деталей узлов, видам средств и методов технических измерений, оценки их погрешностей, методов инструментальной диагностики автотранспортных средств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными средствами измерений физических величин и методами проведения измерений;
– овладение принципами и методикой обработки результатов измерений технических параметров;
– освоение методов инструментальной диагностики деталей и узлов автотранспортных средств;
– изучение допусков и посадок для сопрягаемых деталей узлов с учетом особенностей изготовления и условий эксплуатации соединения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы метрологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Производство и ремонт деталей и узлов автомобилей;
– Силовые агрегаты. Системы управления ДВС;
– Электрические системы автомобилей.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен к выполнению работ по	ПК-1.1 Проводит осмотр автотранспортных	– знать: основные правила эксплуатации АТС и возможные

	техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	средств для определения нарушения правил эксплуатации автотранспортных средств и их компонентов	результаты их нарушений. – уметь: оценивать состояние АТС при проведении осмотра на соответствие выполнения правил их эксплуатации.
	ПК-2: Способен к измерению и проверке параметров технического состояния транспортных средств	ПК-2.1 Анализирует существующую технологию проверки технического состояния транспортных средств в соответствии с нормативной документацией	– знать: методы инструментальной диагностики при проверке технического состояния АТС. – уметь: выбирать методы инструментальной диагностики узлов и деталей АТС в соответствии с требованиями нормативной документации .
		ПК-2.2 Применяет средства технического диагностирования, в том числе средства измерений и дополнительное технологическое оборудование, для проверки технического состояния транспортных средств	– знать: виды средств измерений и дополни-тельного технологического оборудования, способы их применения для проверки технического состояния транспортных средств. – уметь: применять средства измерений и дополнительное технологическое оборудование для проверки технического состояния транспортных средств.
		ПК-2.3 Рассчитывает параметры технического состояния транспортных средств и сравнивает их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния	– знать: требованиями нормативных правовых документов в от-ношении результатов инструментальной диагностики технического состояния транс-портных средств. – уметь: анализировать

		транспортных средств	результаты проверки технического состояния транспортных средств на соответствие требования-ми нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***33***	*33*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов (Виды взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость и точность размеров. Допуски и посадки типовых соединений. Взаимозаменяемость по форме и расположению поверхностей. Шероховатость поверхности.);

Раздел 2 Технические измерения (Измерение. Виды и методы технических измерений. Средства измерений.);

Раздел 3 Виды инструментальной диагностики автотранспортных средств (Размерная диагностика ходовой части автомобиля. Размерная диагностика двигателя автомобиля.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов		
Раздел 1.	Виды взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость и точность размеров.	1	
Раздел 1.	Допуски и посадки типовых соединений	4	
Раздел 1.	Взаимозаменяемость по форме и расположению поверхностей. Шероховатость поверхности	3	
Раздел 2.	Технические измерения		
Раздел 2.	Измерение. Виды и методы технических измерений	2	
Раздел 2.	Средства измерений	2	
Раздел 3.	Виды инструментальной диагностики автотранспортных средств		
Раздел 3.	Размерная диагностика ходовой части автомобиля	2	
Раздел 3.	Размерная диагностика двигателя автомобиля	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Допуски и посадки типовых соединений	16	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Средства измерений	10	
Раздел 3.	Размерная диагностика двигателя автомобиля	6	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Выбор допусков и посадок для гладких цилиндрических и типовых соединений деталей.Контроль отклонений формы и расположения поверхностей	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение ситуационных задач.	14	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение ситуационных задач.	7	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	12	

	лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования; 4. Решение ситуационных задач.		
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Ситуационные задачи; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Ситуационные задачи; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Ситуационные задачи; 5. Тестовые задания
Курсовая работа.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося

используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 15 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
100	«отлично»
от 99 до 80	«хорошо»
от 79 до 50	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 80 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 79 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе

по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы; оценка участия в работе на лекционном занятии; ситуационные задачи; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

Критерии оценки	Баллы
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	0,5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	0,5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	0,5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	0,5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	0,5
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	0,5
Адекватность и соответствие ответов обучающегося современным тенденциям рынка, конструктивность.	0,5
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	0,5
Количество альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	0,5
Наличие необходимых умений, их выраженность (в зависимости от требований).	0,5

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Постановка расчётной задачи, аналитический обзор, выполнение задач №1, №2.	30	Постановка расчётной задачи, аналитический обзор, выполнение задач №1, №2.
Выполнение задач №3, №4.	60	Выполнение задач №3, №4.
Выполнение задач №5, написание расчётно-пояснительной записки.	100	Выполнение задач №5, написание расчётно-пояснительной записки.

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические,	хорошо

стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.5 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий

преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.7 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание;	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача

Оценка	Требования к знаниям
	решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Диагностика и технический осмотр транспортно-технологических машин и комплексов. Диагностика двигателя : учебное пособие / составитель А. Н. Зинцов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 78 с. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/252095 (дата обращения: 17.03.2025);

2 Чиченев, Н. А. Техническая диагностика технологических машин и оборудования : учебник / Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-907560-54-3. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/305495 (дата обращения: 17.03.2025);

3 Диагностика и технический осмотр транспортно-технологических машин и комплексов. Диагностика двигателя : учебное пособие / составитель А. Н. Зинцов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 78 с. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/252095 (дата обращения: 17.03.2025);

4 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Практикум. В 2 томах. Том 1 / Н. А. Волошина, О. В. Филипович, Н. А. Балакина, Г. В. Невар. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-507-48035-7. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/362699 (дата обращения: 17.03.2025);

5 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Практикум. В 2 томах. Том 2 / Н. А. Волошина, О. В. Филипович, Н. А. Балакина, Г. В. Невар. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-48036-4. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/362702 (дата обращения: 17.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 ВИНИТИ : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную ПК;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную оснащенную ПК, средствами измерения, объектами измерений, стендами ДВС;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Составитель(и):

доцент Рябов Владимир Германович (кафедра транспорта и логистики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласована:

Начальник службы технического и
технологического развития дирекции
по транспорту и логистики АО
Объединённый Западно-Сибирский
металлургический комбинат
(ЕВРАЗ ЗСМК) А.А. Репников

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Что соответствует определению «средство измерения»?

а) «средство измерения» - устройство для количественной оценки значения измеряемой физической величины;

б) «средство измерения» - устройство для уценки значения измеряемой физической величины;

в) «средство измерения» - устройство для придания значения измеряемой физической величине.

2 Погрешность измерения это:

а) различие между значениями измеряемых величин;

б) разность между истинным и измеренным значениями физической величины;

в) разность между показаниями средств измерений при определении размеров физических объектов, изготовленных с разной степенью точности.

3 Что из приведенных значений можно отнести к результату измерения непосредственно с помощью средства измерения?

а) твердость детали;

б) площадь поперечного сечения вала;

в) напряжение в консольной балке.

4 Допуск размера детали это:

а) разрешение на изготовление данной продукции;

б) сертификат качества на деталь;

в) допускаемое отклонение получаемого размера детали.

5 Посадка деталей в соединении это:

а) пайка деталей при сборке узла;

б) сопряжение двух деталей в узле с заданным зазором;

в) результат нарушения требований УК РФ.

6 Назначение посадок в соединении деталей:

а) позволяет контролировать комплектацию деталей в изготовляемом изделии;

б) позволяет получать исключительно неразборное соединение деталей для надежной работы узла;

в) позволяет получить сопряжение деталей в узле с заданными характеристиками.

7 Посадка с зазором это:

а) соединение двух деталей с нагревом одной из них;

б) появление зазора в соединении деталей при их износе в процессе эксплуатации;

в) сопряжение деталей, у которых обеспечивается зазор в соединении при его сборке и эксплуатации.

8 Как называется средство измерения, показанное на рисунке?



а) штангенциркуль;
б) штангенмер;
в) штангенлинейка.

9 Как называется средство измерения, показанное на рисунке?



а) микрометр;
б) измерительная скоба;
в) струбцина.

10 Как называется средство измерения, показанное на рисунке?



а) манометр;
б) хронометр;
в) индикатор часового типа.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

Раздел 1 Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Цели и задачи взаимозаменяемости?
2 Виды взаимозаменяемости?
3 Функции полной взаимозаменяемости?
4 Функции неполной взаимозаменяемости?
5 Что такое точность обработки детали?
6 Что такое погрешность обработки детали при изготовлении?
7 Что такое СПИД?
8 В чём целесообразность назначения рядов предпочтительных чисел?
9 Что такое номинальный размер детали?

10 Что такое действительный размер детали?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Прочитайте текст и установите последовательность:

«При выполнении чертежа детали (который нужен при изготовлении запасной детали при замене вышедшей из строя) указываются её номинальные размеры. Номинальный размер в машиностроении - это основной рассчитанный размер детали с учётом её назначения и требуемой точности. Он служит началом отсчёта отклонений и определения предельных размеров.

Для нанесения номинального размера на чертёж конструктору необходимо выполнить определённую последовательность действий:

1… округлить размер до стандартного линейного;

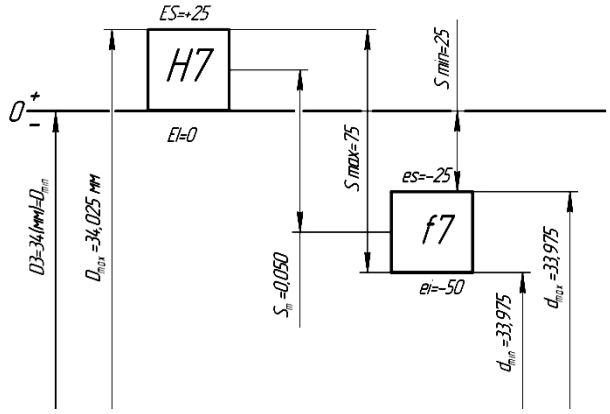
2 … рассчитать значение размера;

3 … указать на чертеже;

4 … определить действующие на деталь нагрузки».

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2 На рисунке показана схема полей допусков посадки H7/f7:



Вставьте пропущенные целые числа, учитывая знаки:

«Верхнее отклонение вала равно ___ мкм».

«Основное отклонение отверстия равно ___ мкм».

Ответ: -25; 0

3 При оценивании состояние АТС взаимозаменяемость позволяет оценить (выберите один правильный ответ):

а) пригодность одного изделия, процесса, услуги для использования в ремонте вместо аналогичного другого в целях выполнения одних и тех же требований;

б) возможность замены одного изделия, процесса, услуги на другое изделие, процесс, услугу с целью модернизации для повышения потребительских качеств в рамках бережливого производства;

в) возможность замены одного изделия, процесса, услуги на другое изделие, процесс, услугу с целью изменения функционального назначения изделия, процесса, услуги в процессе глубокой модернизации.

4 При проведении ремонта узлов и агрегатов различают следующие виды взаимозаменяемости (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное;

б) полная/неполная;

в) внутренняя/внешняя;

г) функциональная.

5 Показатели качества определяются посредством (выберите один правильный ответ):

а) объективного (инструментального) и субъективного (экспертного) методов;

б) только методами объективного (инструментального) контроля;

в) только методами субъективного (экспертного) контроля.

6 Полная взаимозаменяемость обеспечивает (выберите один правильный ответ):

а) возможность беспригоночной сборки (или замены при ремонте) любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей;

б) при проведении капитального ремонта механизма замена дефектных деталей на новые в объёме не менее 80% от их общего количества;

в) при проведении капитального ремонта механизма замена дефектных деталей на новые в объёме не менее 50% от их общего количества.

7 Неполная взаимозаменяемость требует (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное;

б) для получения требуемой точности сборки применение дополнительных технологических операций (доводка, пригонка, селективная сборка и т.п.);

в) конструктивного исполнения заменяемого узла, предусматривающее регулировочные элементы, компенсаторы.

8 Точность обработки ремонтной детали при её изготовлении это (выберите один правильный ответ):

а) соответствие изготовленной детали прототипу, заданному чертежом;

б) величина допуска на возможное отклонение заданного чертежом размера при изготовлении детали;

в) степень несоответствия полученных при изготовлении размеров детали указанным на чертеже.

9 Погрешность обработки ремонтной детали при изготовлении это (выберите один правильный ответ):

а) степень несоответствия полученных при изготовлении размеров детали указанным на чертеже;

б) соответствие изготовленной детали прототипу, заданному чертежом;

в) величина допуска на возможное отклонение заданного чертежом размера при изготовлении детали.

10 Прочитайте текст и установите соответствие:

«На точность механической обработки деталей влияют факторы, сокращённо обозначаемые аббревиатурой СПИД».

Для каждой позиции аббревиатуры, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию расшифровки фактора из четырех правых столбцов:

Аббревиатура	**Фактор, влияющий на точность**			
С	1 - смазка	2 - станок	3 - скорость	4 - стружка
П	1 - позиция	2 - протяжка	3 - примерка	4 - приспособление
И	1 - инструмент	2 - измеритель	3 - инструкция	4 - истирание
Д	1 - деталь	2 - диагностика	3 - детализация	4 - документация

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

С	**П**	**И**	**Д**

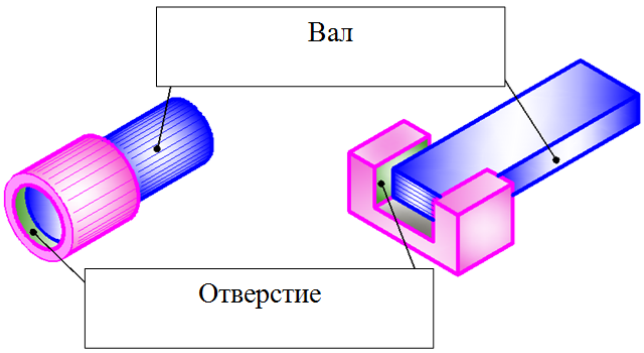
11 Всё многообразие поверхностей деталей в системе допусков и посадок подразделяют на (выберите один правильный ответ):

а) внутренние (охватывающие), внешние (охватываемые);

б) внутренние (охватываемые), внешние (охватывающие);

в) внутренние (базовые), внешние (центрирующие).

12 В в системе допусков и посадок сопрягаемые детали узла принято именовать «Вал» и «Отверстие, рисунок:



Какое определение правильное (выберите один правильный ответ):

а) «Вал» - наружный (охватываемый) размерный элемент детали, «Отверстие» - внутренний (охватывающий) размерный элемент детали;

б) «Вал» - наружный (охватывающий) размерный элемент детали, «Отверстие» - (охватываемый) внутренний размерный элемент детали;

в) «Вал» - внутренний (охватываемый) размерный элемент детали, передающий крутящий момент, «Отверстие» - наружный направляющий (охватывающий) размерный элемент детали.

13 Действительный размер детали это (выберите один правильный ответ):

а) размер, полученный при измерении изготовленной детали;

б) требуемый по условиям прочности размер детали, рассчитанный конструктором, округлённый до стандартного линейного размера, указанный на чертеже;

в) требуемый по условиям прочности размер детали, указанный на чертеже.

14 Верхний предельный размер Dmax (dmax) это (выберите один правильный ответ):

а) нормируемый наибольший предельно допустимый размер;

б) максимальный размер готового изделия;

в) максимальное отклонение от номинального размера.

15 Нижний предельный размер Dmin (dmin) это (выберите один правильный ответ):

а) нормируемый наименьший предельно допустимый размер;

б) минимальный размер готового изделия;

в) минимальное отклонение от номинального размера.

16 Верхнее предельное отклонение ES (es) это (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное;

б) алгебраическая разность между верхним предельным размером и номинальным размером;

в) ES = Dmax - Dн;

г) es = dmax - dн.

17 Нижнее предельное отклонение EI (ei) это (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное;

б) алгебраическая разность между нижним предельным размером и номинальным размером;

в) EI = Dmin - Dн;

г) ei = dmin - dн.

18 Основное отклонение это (выберите один правильный ответ):

а) то из предельных отклонений, которое расположено ближе к номинальному размеру;

б) то из предельных отклонений, которое имеет большую абсолютную величину;

в) то из предельных отклонений, которое расположено выше значения номинального размера (имеет знак + бо'льшее значение.

19 Допуск размера это (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное;

б) разность между верхним и нижним предельными размерами;

в) TD = Dmax - Dmin;

г) TD = ES - EI.

20 Посадка это (выберите один правильный ответ):

а) сопряжение наружного размерного элемента и внутреннего размерного элемента (вала и отверстия), характеризующее свободу относительного перемещения соединяемых деталей;

б) установка сопрягаемого элемента (вала или отверстия) на базовую поверхность с возможностью свободного (зазор) или плотного (натяг) перемещения;

в) способ соединения двух и более деталей посредством фиксации дополнительными элементами для возможности передачи требуемого крутящего момента.

3 Выполнение практической работы

Задание для практической работы, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическому занятию.

Практическая работа **«Допуски и посадки типовых соединений»**

Пример выполнения практической работы

Целью практического занятия является изучение особенностей назначения, расчёта посадок гладких цилиндрических соединений, приобретение навыков анализа конструктивной целесообразности назначения посадок необходимого типа, а также умения пользоваться нормативной документацией ЕСДП.

Задание.

Сделать обзор основных определений из области геометрических характеристик изделия.

Сделать анализ составляющих элементов графических изображение полей допусков, основных отклонений.

Сделать обзор применения «Системы отверстия» и «Системы вала» при выборе посадок для сопряжения деталей, работающих в заданных условиях.

Сделать обзор нормативной документации ЕСДП по назначению посадок с зазором, переходных, с натягом для предложенных вариантов задания.

Сделать анализ основных параметров посадок для типовых соединений в машиностроении (шпоночные, шлицевые, резьбовые, подшипники качения) используя нормативную документацию ЕСДП.

Сделать рабочие чертежи деталей с указанием допусков отклонения от цилиндричности, круглости, плоскостности, указать парметры волнистости и шероховатости.

Сделать описание, согласно предложенному варианту задания, одного из способов контроля точности изготовления деталей.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие типы посадок приведены на рисунке?

- тип посадки:

а - …

б - …

в - …

2 Что обозначают *L0, L6, L5* и т.д.; *l0, l5, l5* и т.д., указанные на рисунке:

3. Что такое циркуляционно-нагруженное кольцо подшипника качения?

4. Что такое местно нагруженное кольцо подшипника качения?

5. Посадка с каким характером сопряжения (рисунок):

а) шпонки в пазу втулки;

б) шпонки в пазу вала?

6. Какие виды центрирования шлицевого соединения показаны:

- на рисунке «а»:

- на рисунке «б»;

- на рисунке «в»:

7 На рисунке приведены два способа контроля отклонения от формы поверхности:

а) какое отклонение от формы контролируется положениями нутромера 1, 2…4?

б) какое отклонение от формы контролируется положениями нутромера А, В?

8. Расшифруйте нанесённые на рабочий чертёж детали допуски отклонения от формы и расположения поверхности, рисунок:

9. Метод контроля какой геометрической характеристики детали показан на рисунке:

10. Какие средства измерения показаны на рисунке к вопросу 9?

1 - …;

2 - …;

4 - … .

4 Решение ситуационных задач

Решение ситуационных задач проводится на практических занятиях с целью определения степени усвоения материалов лекций и практических занятий.

Ситуационные задачи

1 Рассмотреть схему точения вала на токарном станке. Объяснить факторы, снижающие геометрическую точность изделия на примере системы СПИД:

2 Замена шариков в подшипниках качения относится к внутренней взаимозаменяемости. От близости размеров в одной партии шариков, устанавливаемых в подшипник, зависит качество его работы. Каким образом подобрать шарики близкие по размеру для одного подшипника?

3 Замена блока АБС на автомобиле относится к внутренней, внешней, функциональной взаимозаменяемости? Почему?

4 При замене стартера 3 в системе запуска автомобиля требуется не только геометрическая взаимозаменяемость по посадочным и габаритным размерам, но и по некоторым другим параметрам. Ознакомьтесь с основными характеристиками стартера автомобиля. Укажите параметры, которые должны быть соблюдены при замене. Как называется данный вид взаимозаменяемости?

5 При конструировании изделий необходимо придерживаться общетехнических норм, широко применять унифицированные и стандартизированные детали и сборочные единицы. Рассмотрите причины такого подхода на этапе проектирования изделия.

6 Выбирая при проектировании степень точности изготовления детали и зная возможную точность оборудования, инструмента и оснастки применяемых для её изготовления, что следует рекомендовать:

а) точность оборудования, инструмента и оснастки должна быть равной планируемой точности изготовления, так как меньшая точность снижает качество изделия, а более высокая повышает себестоимость изделия;

б) точность оборудования, инструмента и оснастки должна быть несколько выше требуемой точности изготовления, для получения некоторого запаса точности.

7 Точность оборудования, инструмента и оснастки выбрана несколько выше требуемой точности изготовления детали (запас точности!). Из-за влияния каких факторов этот запас точности может быть израсходован?

8 Номинальный размер детали сопряжения (например, вала) равен:

$d_н$ = 50 мм.

Укажите:

а) как получается значение номинального диаметра вала;

б) как номинальный диаметр указывается на чертеже детали и схеме полей допусков;

в) основанием для выбора и расчета каких геометрических характеристик вала и сопряжения используется dн?

9 Допуск размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами детали при её изготовлении, рисунок:

Ответьте на следующие вопросы:

а) почему назначается допуск;

б) от чего зависит величина допуска;

в) может ли допуск быть:

- положительным;
- отрицательным;
- равным нулю?

10 На рисунке нижнее отклонение (ei) и верхнее отклонение (es) имеют положительные значения:

Возможны ли отрицательные или нулевые значения отклонений?

Изобразите на схеме полей допусков возможные расположения поля допуска относительно нулевой линии.

11 Деталь имеет номинальный размер Dн(D)=40мм; ES=+0,04мм; EI=+0,01мм, рисунок:

Определите: наибольший Dmax и наименьший Dmin размеры детали: допуск T_D.

12 Приведено поле допуска отверстия H7 и возможные комбинации расположения поля допуска сопрягаемого вала:

Рассмотрите сочетания поля допуска отверстия с соответствующим полем допуска вала, указав тип посадки:

- H7/f6 - посадка …;
- H7/js6 - посадка …;
- H7/m6 - посадка …;
- H7/r6 - посадка …

При какой посадке будет минимальный зазор Smin?

При какой посадке будет минимальный натяг Nmin?

13 Приведено поле допуска вала h9 и возможные комбинации расположения поля допуска сопрягаемого отверстия:

Рассмотрите сочетания поля допуска вала с соответствующим полем допуска отверстия, указав тип посадки:

- F7/h6 - посадка …;
- Js7/h6 - посадка …;
- M7/h6 - посадка …;
- R7/h6 - посадка …

При какой посадке будет минимальный зазор Smin?

При какой посадке будет минимальный натяг Nmin?

14 Схема полей допусков посадки с зазором. Укажите на рисунке верхние и нижние отклонения Отверстия и Вала.

15 Схема полей допусков посадки переходной. Укажите на рисунке верхние и нижние отклонения Отверстия и Вала.

16 Назначено расположение нескольких полей допусков отверстия: D, F, H, M, R. Какое поле допуска относится к «основному отверстию»? Почему?

Покажите основное отклонения каждого поля допуска.

17 Два способа формирования посадок: «а» и «б», относящиеся к системе основного отверстии и основного вала.

Рассмотрите особенность формирования посадок в каждом способе.

Ответьте на следующие вопросы:

- в какой системе формируются посадки по способу «а»?
- в какой системе формируются посадки по способу «б»?
- какая система более предпочтительная и почему?
- приведите примеры применения посадок в системе отверстия и в системе вала.

18 В допусках и посадках правильный выбор квалитета точности позволяет получить оптимальное соотношение между стоимостью изготовления детали, надёжностью и долговечностью её работы в узле.

Рассмотрите рекомендации по выбору квалитета для различных узлов.

Приведите примеры назначения:

- квалитетов 5 и 6: …;
- квалитетов 7 и 8: …;
- квалитетов 9 и 10: …;
- квалитетов 11 и 12: …

19 С учётом рекомендаций по выбору квалитета точности, назначьте квалитеты для следующих узлов:

а - поршневой палец, втулка шатуна;

б - соединение зубчатого колеса с валом, установка подшипника качения в корпус;

в) шейка коленчатого вала

20 Рассмотрите схему полей допусков посадки Ø30H7/r6:

Проанализируйте расположение полей допусков отверстия и вала относительно нулевой линии. Дайте ответ на следующие вопросы:

- в какой системе выполнена посадка;
- относится данная посадка к посадкам предпочтительного применения;
- уменьшение квалитета отверстия до H5 приведёт:

а) к уменьшению/увеличению Nmax?

б) к уменьшению/увеличению Nmin?

21 Рассмотрите шпоночное соединение вала со втулкой:

Проанализируйте характер посадок шпонки в пазу вала и в пазу втулки.

Ответьте на вопрос - в какой системе выполнены данные посадки и почему?

22 Приведите примеры обозначения размеров и предельных отклонений на рабочем чертеже деталей:

Ответьте на вопросы:

- на рисунке «а» что указывает величина Ø32?
- на рисунке «а» что указывает величина +0.112?
- на рисунке «а» что указывает величина +0.050?
- что означает запись ±0.15 на рисунке «б»?

23 Приведите примеры обозначения предельных отклонений и поля допуска отверстия на рабочем чертеже детали:

Определите предельные отклонения допуска **p6** для вала Ø50.

На рабочем чертеже детали приведите примеры обозначения предельных отклонений и поля допуска вала:

24 Приведите примеры обозначения посадки на сборочном чертеже:

Обозначьте этими же способами посадку Ø100H7/f6 на сборочном чертеже:

25 Производственный опыт и исследования показали, что с увеличением размеров обрабатываемых поверхностей (при прочих равных условиях), сложнее достичь заданной точности, так как увеличение размера ведёт к увеличению погрешности обработки.

С учётом этого, покажите на схеме полей допусков как должны выглядеть в сравнении поля допусков:

Ø30H7;

Ø100H7;

Ø180H7.

26 Приведите примеры отклонения формы цилиндрических поверхностей:

а – конусообразность; б – бочкообразность; в – седлообразность; г – отклонение от прямолинейности оси (изогнутость).

Проанализируйте и назовите причины возникновения приведённых отклонений формы цилиндрических поверхностей.

27 Рассмотрите схему измерения отклонения от прямолинейности в кеоторой; измеряемая деталь устанавливается на опорах (измерительных прокладках), расположенных на поверочной плите. Измерительная головка на стойке перемещается по поверочной плите вдоль профиля детали. По показаниям измерительной головки в отдельных местах профиля строится профилограмма и определяется величина отклонения от прямолинейности.

Рассмотрите вариант применения данной схемы для измерения отклонения от плоскостности.

Дайте определение допуска плоскостности.

28 Укажите на рисунке допуск соосности цилиндрических поверхностей Ø20 мм и Ø40 мм:

Чему равна величина допуска?

Что принято за базу при измерении?

29 Укажите на рисунке допуск перпендикулярности для плоскости, ограничивающей выступ шириной 16 мм слева:

Чему равна величина допуска?

Что принято за базу при измерении?

30 При указании параметров шероховатости поверхности приведите возможные варианты их обозначения.

Укажите, в каких случаях применяется каждый из указанных вариантов.

Раздел 2. Технические измерения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое физическая величина?

2 Что такое шкала измерения?

3 Виды шкал измерения?

4 Что такое систематическая погрешность?

5 Что такое случайная погрешность?

6 Причины возникновения инструментальных погрешностей?

7 Что такое метрологическая характеристика средства измерений?

8 Назвать основные метрологические характеристики средств измерений.

9 Что такое поверка средств измерений?

10 Что такое порог чувствительности средства измерения?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

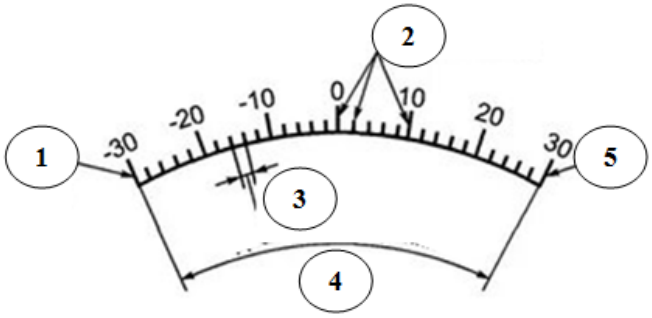
1 Средства измерений, используемые для проверки технического состояния транспортных средств, имеют шкалы. Шкала измерений это (выберите один правильный ответ):

а) упорядоченный набор меток вместе со значениями соответствующей величины, служащая мерой для количественной оценки измеряемой физической величины;

б) эталонная часть средства измерения, проградуированная для удобства определения качественного значения измеряемой физической величины;

в) структурированная форма записи результатов многократного измерения, для последующей обработки с целью определения номинального значения измеряемой физической величины.

2 Рассмотрите рисунок и установите соответствие цифровых обозначений на рисунке и определений параметров шкалы:



Цифровое обозначение	Определения параметров шкалы
1	Диапазон измерений
2	Деление шкалы
3	Верхний предел
4	Отметки шкалы
5	Нижний предел

Запишите выбранные определения под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

3 Систематические погрешности измерения (выберите один правильный ответ):

а) постоянны по значению и знаку или закономерно изменяются при переходе от одной детали к другой в зависимости от характера неслучайных факторов;

б) закономерно изменяются при переходе от одной детали к другой в результате систематического воздействия случайных факторов;

в) всё перечисленное.

4 Случайные погрешности измерения (выберите один правильный ответ):

а) изменяется по знаку и величине случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях;

б) закономерно изменяются при переходе от одной детали к другой в результате систематического воздействия случайных факторов;

в) случайно обнаруженные при измерении.

5 Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

«Какие факторы приводят к систематическим погрешностям»?

Ответ:

……

……
……
……

6 Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

«Какие факторы приводят к случайным погрешностям»?

Ответ:

……
……
……
……

7 Средство измерения это (выберите один правильный ответ):

а) техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики;

б) техническое средство, предназначенное для измерений номинальных размеров и предельных отклонений при оценке точности изготовления изделия;

в) всё перечисленное.

8 Инструментальные погрешности это (выберите один правильный ответ):

а) погрешности, причина которых заключается в свойствах, присущих применяемым средствам измерения;

б) погрешности, которые изменяются по знаку и величине случайным образом при повторных измерениях этим же средством измерения;

в) погрешности, вызванные человеческим фактором.

9 Многократное измерение это (выберите один правильный ответ):

а) повторяющееся измерение одной и той же физической величины в одних и тех же условиях;

б) неравноточные измерения с целью получения результата измерения с минимальной погрешностью;

в) равноточное измерение, проведённое однократно с особой тщательностью с целью определения измеряемой величины как среднего арифметического проведённых измерений.

10 Прямое измерение это (выберите один правильный ответ):

а) измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений;

б) выполнение условия, когда для повышения точности измерения при считывании результата, необходимо смотреть под прямым углом на шкалу и стрелку средства измерения;

в) измерение, при котором искомое значение физической величины определяют на основании результатов измерения/измерений прибором с последующим расчётом по известной формуле.

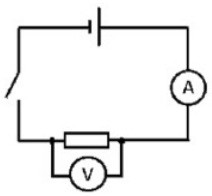
11 Косвенное измерение это (выберите один правильный ответ):

а) измерение, при котором искомое значение физической величины определяют на основании результатов прямого измерения/измерений прибором с последующим расчётом по известной формуле;

б) измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений;

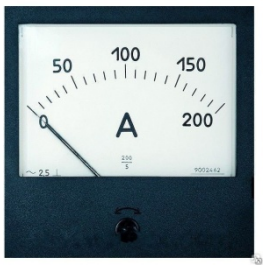
в) измерение, проводимое при отсутствии возможности непосредственного контакта средства измерения с измеряемой физической величиной.

12 На рисунке показаны два способа измерения физической величины: мощности P электрического тока (рисунок а) и силы тока (б):



$$P = U \cdot I$$

а



б

К какому методу измерения относится пример «а», пример «б»? Выберите один правильный ответ:

а) «а» - косвенный; «б» - прямой;

б) «а» - прямой; «б» - косвенный;

в) «а» - ориентировочный; «б» - метрологический.

13 Совокупные измерения это (выберите один правильный ответ):

а) проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях;

б) проводимые одновременно измерения двух или нескольких неодноименных величин для определения зависимости между ними;

в) измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.

14 Совместные измерения это (выберите один правильный ответ):

а) проводимые одновременно измерения двух или нескольких неодноименных величин для определения зависимости между ними;

б) проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях;

в) проводимые одновременно измерения одноимённых величин двумя или несколькими наблюдателями, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.

15 Технические измерения это (выберите один правильный ответ):

а) измерения, которые выполняются с заранее установленной точностью. Погрешность технического измерения Δ не должна превышать заранее заданного допустимого значения [Δ]:

$$\Delta \leq [\Delta];$$

б) измерения, которые выполняются с максимально достижимой точностью (с помощью эталонов, при выполнении исследований и т. д). Погрешность измерения в таких случаях должна быть минимальной (при имеющихся ограничениях):

$$\Delta \rightarrow 0;$$

в) измерения, которые выполняются для приблизительной оценки неизвестной величины, когда точность не имеет принципиального значения. В этом случае допустимая погрешность [Δ] равна погрешности Δ, реализуемой в процессе измерений:

$$[\Delta] = \Delta.$$

16 Метрологические измерения это (выберите один правильный ответ):

а) измерения, которые выполняются с максимально достижимой точностью (с помощью эталонов, при выполнении исследований и т. д). Погрешность измерения в таких случаях должна быть минимальной (при имеющихся ограничениях):

$$\Delta \rightarrow 0;$$

б) выполняют для приблизительной оценки неизвестной величины, когда точность не имеет принципиального значения. В этом случае допустимая погрешность [Δ] равна погрешности Δ, реализуемой в процессе измерений:

$$[\Delta] = \Delta;$$

в) измерения, которые выполняются с заранее установленной точностью. Погрешность технического измерения Δ не должна превышать заранее заданного допустимого значения [Δ]:

$$\Delta \leq [\Delta].$$

17 Метод непосредственной оценки (выберите один правильный ответ):

а) позволяет определить измеряемую величину непосредственно по показывающему устройству средства измерения;

б) значение физической величины определяется её сравнением с мерой;

в) измерение отношения одноименных величин или функций этого отношения.

18 Вставьте пропущенное слово (все буквы заглавные).

«Метод сравнения - метод измерения, при котором значение измеряемой физической величины определяется её сравнением с _____».

Ответ: МЕРОЙ.

19 Рассмотрите рисунок с изображением мер и установите соответствие цифровых обозначений на рисунке и наименований видов мер:



1 2 3 4

Цифровое обозначение	**Определения параметров шкалы**
1	Однозначная мера
2	Многозначная мера
3	Набор мер
4	Магазин мер

Запишите выбранные определения под соответствующими цифрами:

1	**2**	**3**	**4**

20 Измерительный преобразователь (выберите один правильный ответ):

а) служит для получения и преобразования информации об измеряемой величине в форму, удобную для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи;

б) средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия;

в) предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины или шкалы измерений.

3 Выполнение лабораторной работы

Задание для лабораторной работы, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к проведению лабораторной работы.

Примеры выполнения лабораторной работы

Лабораторная работа «Средства измерений».

Целью лабораторных работ является изучение конструкций, настройки, правил и методов измерения линейных размеров следующими инструментами: штангенинструменты, микрометры, индикаторные головки часового типа, щупы, меры.

Задание.

Номер	*Цель задания*	*Измерительный*

задания		*инструмент*
1	*Измерить наружные, внутренние поверхности образца, установить размер для нанесения разметки*	*Штангенинструменты*
2	*Измерить наружные поверхности образца*	*Микрометр*
3	*Измерить отклонения от формы цилиндрического образца*	Индикаторная головка часового типа
4	*Проверка зазоров в соединении*	*Набор щупов*
5	*Нанесение разметки на деталь*	*Набор концевых мер*

Раздел 3 Виды инструментальной диагностики автотранспортных средств

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое инструментальная диагностика узлов и агрегатов автомобиля?

2 Что входит в инструментальную диагностику двигателя автомобиля?

3 Какой параметр тормозного диска позволяет оценить индикатор часового типа?

4 Какой измерительный инструмент используется при измерении величины свободного хода педали тормоза?

5 Какими средствами измерения диагностируется состояние снятой с автомобиля шаровой опоры?

6 Каким средством измерения можно определить остаточную высоту протектора шины?

7 Какие средства измерения используются для проверки плоскостности привалочной поверхности блока цилиндров?

8 Каким средством измерения проверяется зазор в свече зажигания?

9 Каким средством измерения проверяются отклонения от цилиндричности и круглости стержня клапана?

10 Какими средствами измерения проверяют натяжение приводного ремня двигателя?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Инструментальная диагностика узлов и агрегатов автомобиля это (выберите один правильный ответ):

а) проверка и измерение с помощью специальных приборов, приспособлений и инструментов параметров работы и состояния различных узлов и агрегатов автомобиля;

б) вывод о состоянии автомобиля производится на основании показаний контрольно-измерительных приборов на приборной панели и тщательного визуального осмотра автомобиля;

в) проверка систем автомобиля на предмет наличия неисправностей осуществляется с помощью специализированного компьютерного оборудования и приборов.

2 При диагностировании геометрических параметров определяются (выберите один правильный ответ):

а) углы установки колёс, зазоры, люфты;

б) тормозной путь, герметичность цилиндров, шумы;

в) дымность, расход топлива и масел.

3 Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и обоснуйте его выбор.

«В инструментальную диагностику ходовой части автомобиля входит:

а) определение уровня износа тормозных дисков и колодок, величины хода педалей тормоза, износ шин;

б) осмотр амортизаторов, проверка люфтов ступичных подшипников, состояние тормозных шлангов;

в) всё перечисленное».

Ответ:

……

……

……

4 В инструментальную диагностику двигателя автомобиля входит (выберите один правильный ответ):

а) проверка плоскостности привалочных поверхностей блока и головки блока, отклонение от цилиндричности и круглости цилиндров блока;

б) размерный износ шеек коленчатого вала, осевой зазор распределительного вала;

в) всё перечисленное.

5 Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и обоснуйте их выбор.

«Какие параметры тормозного диска позволяет оценить инструментальная диагностика?

а) биение тормозного диска;

б) потертости и трещины на тормозных шлангах;

в) наличие трещин;

г) наличие коррозии;

д) износ толщины тормозного диска;

е) утечки тормозной жидкости».

Выберите несколько правильных ответов и обоснуйте их выбор: ……
……
……

6 Какая схема и какой измерительный инструмент используются для диагностики величины свободного хода рулевого колеса (выберите один правильный ответ):

а) качание рулевого колеса по часовой и против часовой стрелки, линейка;

б) качание колеса и рулевых тяг вперёд-назад, индикаторная головка часового типа;

в) измерение зазора в соединении шестерня-рулевая рейка, штангшенциркуль.

7 Какой измерительный инструмент используется при измерении величины свободного хода педали тормоза? Выберите один правильный ответ:

а) линейка;

б) штангенциркуль;

в) микрометр.

8 Каким техническим средством балансируется колесо при статической, динамической и финишной балансировках (выберите один правильный ответ):

а) балансировочный станок для статической и динамической балансировки; балансировочный станок для финишной балансировки, вибродатчик;

б) балансировочный станок для всех видов балансировки;

в) балансировочный станок для финишной балансировки.

8 Рассмотрите примеры износа шин и установите соответствие рисунков вида износа шин и причин этого износа:



Цифровое обозначение	Причины неравномерного износа шин

1	А - Чрезмерное давление в шинах
2	Б - Положительный развал колёс или положительное схождение
3	В - Колесо не сбалансировано, неисправность подвески
4	Г - Недостаточное давление в шинах
5	Д - Отрицательный развал колёс или отрицательное схождение

Запишите буквенные обозначения причин неравномерного износа шин под соответствующими цифрами:

1	2	3	4

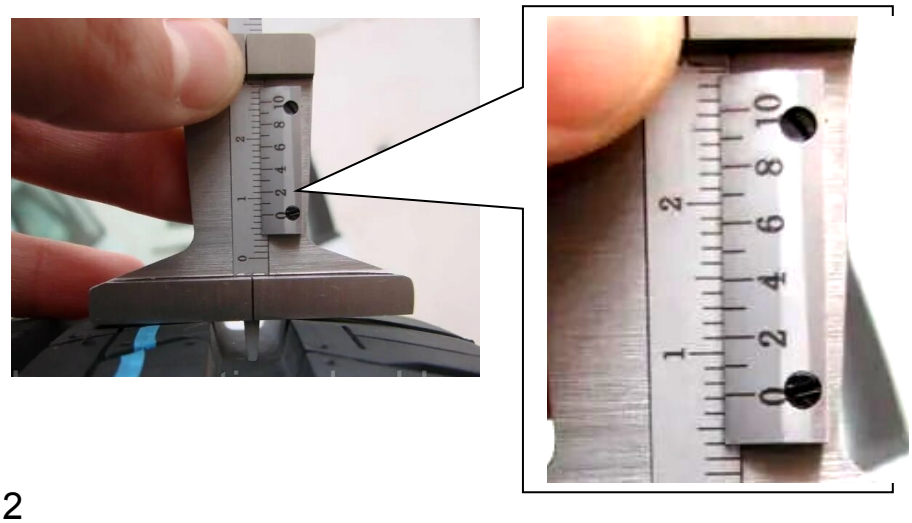
9 Вставьте пропущенное слово (существительное, все буквы заглавные).

«Для измерения остаточной глубины протектора шин используется _____».

Ответ: ГЛУБИНОМЕР

10 Вставьте пропущенное число (это десятичное число):

Величина остаточной глубины протектора шины составляет _____ мм», рисунок:



Ответ: 7,2

11 Какой параметр диагностируется для масляного насоса и каким средством измерения? Выберите один правильный ответ:

а) зазор между зубьями ведущей и ведомой шестернями насоса, щуп;

б) уплотнение (натяг) в приводе насоса, компрессометр;

в) это демонтаж шестерни насоса, отвёртка.

12 Какими средствами измерения проверяют натяжение приводного ремня двигателя? Выберите один правильный ответ:

а) динамометр, линейка;

б) микрометр;

в) концевые меры длины

г) всё перечисленное.

13 После снятия головки блока цилиндров с блока цилиндров, проверяют болты крепления на возможность повторного применения, рисунок:





Диагностируют какие параметры болтов и каким инструментом (выберите один правильный ответ):

а) длина и диаметр болта, штангенциркуль;

б) диаметр болта, микрометр;

в) длина и диаметр болта, индикатор часового типа.

14 Какие средства измерения используются для проверки плоскостности привалочной поверхности блока цилиндров? Выберите один правильный ответ:

а) поверочная линейка, щуп;

б) поверочная линейка, маркер;

в) поверочная линейка, штангенциркуль.

15 Каким средством измерения проверяется зазор в обычной и иридиевой свече зажигания? Выберите один правильный ответ:

а) набор щупов;

б) микрометр;

в) штангенциркуль.

16 Каким средством измерения проверяются отклонения от цилиндричности и круглости стержня клапана? Выберите один правильный ответ:

а) микрометр;

б) штангенциркуль;

в) линейка.

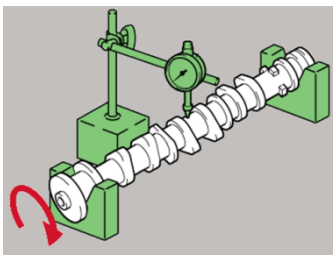
17 Каким инструментом измеряется расстояния от рабочей фаски до края головки клапана? Выберите один правильный ответ:

а) штангенциркуль;

б) индикатор часового типа;

в) набор щупов.

18 Проверка какого параметра распределительного вала показана схеме, рисунок:



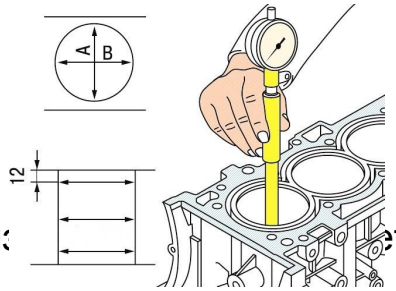
Выберите один правильный ответ:

а) радиальное биение;

б) диаметр шейки;

в) шероховатость рабочей поверхности шейки.

19 Проверка каких параметров блока цилиндров показана на рисунке:



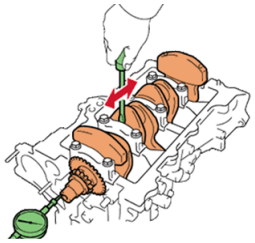
Какое средство из[illegible]ется? Выберите один правильный ответ:

а) отклонение от круглости и цилиндричности рабочей поверхности цилиндра, нутромер индикаторный;

б) высота камеры сгорания цилиндра, нутромер микрометрический;

в) глубина хонингования зеркала цилиндра, измеритель шероховатости поверхности.

20 Проверка какого параметра кривошипно-шатунного механизма показана на схеме, рисунок:



Выберите один правильный ответ:

а) осевой зазор коленчатого вала;

б) износ боковой поверхности щёк коленчатого вала;

в) масляный зазор во вкладышах коленчатого вала.

3 Выполнение лабораторной работы

Задание для лабораторной работы, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к проведению лабораторной работы.

Пример выполнения лабораторной работы

Лабораторная работа «Размерная диагностика двигателя автомобиля».

Целью лабораторной работы является изучение методов размерной диагностики двигателя, применяемых при этом средств измерений, принадлежностей, анализа полученных результатов измерений и вывода о пригодности проверяемых деталей, узлов.

Задание.

Номер задания	*Цель задания*	*Схема измерения*	*Измерительный инструмент*
1	*Определить отклонение от плоскостности*		*Поверочная линейка, набор щупов*

	привалочных поверхностей блока цилиндров.		
2	*Определить отклонение от цилиндричности и круглости цилиндра блока цилиндров*		Нутромер индикаторный
3	*Определить отклонение от цилиндричности и круглости стержня клапана*		Микрометр
4	*Проверить параметры пружины клапанов*		*Штангенциркуль, угольник, набор щупов*
5	*Определить отклонение от цилиндричности и круглости шеек распределительного вала, биение распределительного вала*		*Набор концевых мер*

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Классификация средств измерений по конструктивному и метрологическому назначению.

2 Физическая величина. Значения физической величины.

3 Единица ФВ: основная, производная. Основные единицы системы СИ.

4 Измерение. Виды измерений:

- по способу получения информации: прямые, косвенные, совместные, совокупные;
- по характеру изменения измеряемой величины: статические, динамические;
- по количеству измерительной информации: однократные, многократные;
- по отношению к основным единицам: абсолютные, относительные.

5 Шкала измерений. Виды: шкала наименований, порядка, интервалов, отношений.

6 Методы измерений: непосредственной оценки; сравнения

(нулевой, дифференциальный, замещения).

7 Средства измерений:

- по конструктивному исполнению: мера (однозначная, многозначная, набор мер, магазин мер, стандартный образец, номинальное и действительное значение меры, погрешность меры), измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительная установка, измерительная система;
- по метрологическому назначению: рабочие средства (лабораторные, производственные, полевые), эталоны (первичный, вторичный, рабочий).

8 Погрешность измерений. Классификация:

- по характеру проявления во времени: систематические, случайные;
- по источнику возникновения: инструментальные, методические, человеческий фактор;
- по условиям возникновения: основные, дополнительные;
- по характеру режима работы средства измерения: динамические, статические;
- по размерности величины погрешности: абсолютные, относительные.

9 Номинальный размер детали. Принципы его определения.

10 Виды отклонений размеров.

11 Правила нанесения предельных отклонений размеров.

12 Назначение и принципы формирования поля допусков.

13 Правила и методы образования посадок.

14 Предпочтительные посадки. Назначение и предпочтительные области применения.

15 Правила графического изображения посадок.

16 Особенности посадок с зазором, области их применения.

17 Особенности посадок с натягом, области их применения.

18 Особенности переходных посадок, области их применения.

19 Основные параметры шпоночных соединений.

20 Основные параметры шпоночных соединений.

21 Основные параметры крепежных цилиндрических метрических резьб.

22 Правила назначения посадок для циркуляционно и местно нагруженных колец подшипников?

23 Виды размерных цепей.

24 Отклонения и допуски формы поверхности.

25 Отклонения и допуски расположения поверхностей.

26 Параметры волнистости и шероховатости поверхностей.

27 Независимые допуски формы и расположения поверхностей.

28 Схемы измерений отклонений от круглости и цилиндричности

29 Схемы измерений отклонений от плоскостности.

30 Схемы измерений радиальных биений.

31 Основные метрологические характеристики средств измерений
32 Штангенинструменты. Принцип измерения. Основные виды.
33 Микрометры. Принцип измерения. Основные виды.
34 Индикаторы часового типа. Принцип измерения. Основные виды
35 Схема измерения плоскостности привалочных поверхностей блока и головки блока цилиндров.
36 Схема измерения отклонений от круглости и цилиндричности цилиндров блока.
37 Схема измерения отклонений от круглости и цилиндричности стержня клапана.
38 Схема измерения отклонений от круглости и цилиндричности шеек коленчатого вала.
39 Правила диагностирования пружин клапанов.
40 Контроль размеров и установки поршневых колец.

Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

1 Вопросы к защите курсовой работы

1 Что такое «номинальный размер детали»? Принципы его определения?
2 Что такое «действительный размер детали»? Принципы его определения?
3 Дать определение основному отклонению размера.
4 Что такое «Система отверстия» при формировании посадок?
5 Что такое «Система вала» при формировании посадок?
6 Что такое «Комбинированная система» при формировании посадок?
7 Назвать виды отклонений размеров.
8 Правила нанесения предельных отклонений размеров.
9 Что такое «поля допусков»?
10 Каковы правила и методы образования посадок?
11 Что такое предпочтительные посадки?
12 Показать правила графического изображения посадок.

13 Перечислить особенности посадок с зазором, области их применения.

14 Перечислить особенности посадок с натягом, области их применения.

15 Перечислить особенности переходных посадок, области их применения.

16 Перечислить виды шпоночных соединений

17 Назвать основные параметры шпоночных соединений.

18 Перечислить виды шлицевых соединений

19 Назвать основные параметры шпоночных соединений.

20 Перечислить виды подшипников качения, их классы точности.

21 В чем особенность работы циркуляционно нагруженного кольца подшипника?

22 В чем особенность работы местно нагруженного кольца подшипника?

23 Каковы правила назначения посадок для циркуляционно и местно нагруженных колец подшипников?

24 Перечислить отклонения и допуски расположения поверхностей.

25 Перечислить основные правила указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.