

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным способом
 Информация о владельце:
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 07.08.2025 12:05:54
 Уникальный программный ключ:
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Металлургии, машин и оборудования				
Учебный план	23.03.02_бак_очн_СМ-2025+.plx Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы				
Квалификация	бакалавр				
Форма обучения	очная				
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ				
Часов по учебному плану	180				
в том числе:					
аудиторные занятия	68				
самостоятельная работа	76				
часов на контроль	36				
Виды контроля	в семестрах:				
	экзамены 4				
	зачеты 3				
	курсовые проекты 3				

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	18		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Лабораторные	18	18			18	18
Практические			16	16	16	16
В том числе инт.	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	36	36	32	32	68	68
Контактная работа	36	36	32	32	68	68
Сам. работа	54	54	22	22	76	76
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.В. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.В. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.В. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.В. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения курса «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов научно – практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Детали машин и основы конструирования
2.2.2	Технология машиностроения, производство и ремонт подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2.2.3	Машины непрерывного транспорта
2.2.4	Грузоподъемные машины
2.2.5	Строительные и дорожные машины

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.2: Способен участвовать в разработке технической документации в профессиональной области с использованием стандартов, норм и правил	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия о стандартизации и сертификации; единую систему конструкторской документации (ЕСКД); единую систему технологической документации (ЕСТД); единую систему допусков и посадок (ЕСДП) сопрягаемых поверхностей.
3.1.2	методики назначения посадок различных соединений, шероховатости, отклонения формы и расположения поверхностей деталей.
3.1.3	основы разработки эскизной, проектной и рабочей документации.
3.1.4	универсальные и специальные средства измерения линейных и угловых размеров и шероховатости поверхности.
3.1.5	факторы, влияющие на точность механической обработки и качество поверхности; пути повышения точности механической обработки; технологические методы, повышающие качество поверхностного слоя деталей машин.
3.1.6	пути повышения точности механической обработки и методы проверки основных средств измерения; знать факторы, влияющие на качество поверхности детали при механической обработке.
3.1.7	основные методы проверки средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.
3.1.8	паспорта и инструкции по эксплуатации средств измерения используемых в транспортно-технологических машинах.
3.1.9	сроки эксплуатации средств измерения и контроля, а также основные нарушения в их работе.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять контроль линейных и угловых размеров деталей с помощью универсальных средств измерений; нормировать шероховатость, отклонения формы и расположения поверхностей.
3.2.2	назначать и рассчитывать посадки сопрягаемых поверхностей типовых соединений; решать прямые и обратные задачи с помощью размерных цепей; выполнять чертежи сборочных единиц и рабочие чертежи деталей.
3.2.3	определять законченные проектно-конструкторские работы.
3.2.4	выбирать средства измерений в соответствии с требованиями к точности измерения контролируемых параметров.

3.2.5	проводить анализ точности механической обработки методом математической статистики; использовать технологические методы для повышения качества поверхностного слоя деталей машин.
3.2.6	проводить анализ причин нарушения технологических процессов, влияющих на точность и качество изготовления деталей машин.
3.2.7	выбирать методы и устройства для проверки приборов контроля используемых в наземных транспортно-технологических машинах.
3.2.8	оценивать состояние основных средств измерения и контроля наземных транспортно-технологических машин.
3.2.9	составлять необходимую документацию по отбраковке средств измерения и контроля, используемых в наземных транспортно-технологических комплексах.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками чтения чертежей общего вида, сборочных единиц, рабочих чертежей деталей, схем (кинематических, гидравлических, электрических и др.)
3.3.2	навыками выбора средств измерений в зависимости от требований к точности изготовления деталей, навыками разработки технологической и конструкторской документации; навыками работы со справочной литературой.
3.3.3	навыками проверки соответствия разработанных проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
3.3.4	методами оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации в производстве деятельности.
3.3.5	выявлением факторов, влияющих на точность механической обработки; определением суммарной погрешности механической обработки.
3.3.6	навыками выбора и расчета допусков и посадок сопряжений деталей машин.
3.3.7	навыками работы с контрольно-измерительными устройствами, используемых в наземных транспортно-технологических машинах.
3.3.8	навыками настройки средств контроля и измерения, используемых в наземных транспортно-технологических машинах.
3.3.9	давать рекомендации по правилам эксплуатации средств измерения и контроля; составлять необходимую техническую документацию.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Допуски и посадки типовых соединений						
1.1	Взаимозаменяемость. Основные понятия о поверхностях, размерах, посадках /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Единые принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Гладкие цилиндрические соединения. Система допусков и посадок, единица допуска, число единиц допуска /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	1	
1.4	Принципы построения системы допусков и посадок гладких цилиндрических соединений /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	1	
1.5	Методы выбора допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Расчёты посадок /Лек/	3	1		Л1.1Л2.2	1	
1.6	Классификация отклонений геометрических параметров. Шероховатость поверхностей, параметры, обозначения на чертеже /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	1	
1.7	Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей деталей. Виды и обозначения на чертеже /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Взаимозаменяемость типовых соединений деталей машин. Система допусков и посадок для подшипников качения /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

1.9	Допуски и посадки шпоночных соединений /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.10	Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зубьев /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.11	Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.12	Допуски и посадки резьбовых соединений. Резьба метрическая /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.13	Допуски и посадки резьбовых соединений. Трапециевидные резьбы /Лек/	3	1		Л1.1Л2.2	0	
1.14	Допуски и посадки резьбовых соединений. Выбор резьб, обозначения на чертеже /Лек/	3	1		Л1.1Л2.2	0	
1.15	Зубчатые и червячные передачи. Система допусков, виды сопряжений, обозначение точности колёс и передач /Лек/	3	1		Л1.1Л2.2	0	
1.16	Размерные цепи, основные определения и термины. Решения размерных цепей /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.17	Метрология и технические измерения. Методы измерения. Основные параметры средств измерения. Погрешность и точность измерения. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.18	Универсальные измерительные средства. Выбор точности средств измерения. /Лек/	3	1		Л1.1	0	
1.19	Измерение линейных параметров деталей с помощью штанген-инструментов /Лаб/	3	2		Л1.1Л3.1 Л3.2	0	
1.20	Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов /Лаб/	3	2		Л1.1Л3.1 Л3.2	1	
1.21	Измерение линейных размеров деталей с помощью рычажно-механических приборов /Лаб/	3	2		Л1.1Л3.1 Л3.2	1	
1.22	Определение шероховатости поверхностей деталей путём сравнения с эталонными образцами /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.2	0	
1.23	Измерение погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машины /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.24	Методы и погрешность измерения. Изучение терминологии /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.25	Условное обозначение допусков формы и расположения поверхностей на чертеже. Изучение схем. /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.26	Зубчатые и червячные передачи. Определение параметров точности. /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.27	Измерение резьбовых поверхностей деталей машин. Методы измерений /Лаб/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.28	Построение схем полей допусков гладкого цилиндрического соединения /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.29	Выбор и расчёт посадок с зазором гладких цилиндрических соединений /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2	1	

1.30	Выбор и расчёт переходных посадок гладких цилиндрических соединений /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2	1	
1.31	Выбор и расчёт посадок с натягом гладких цилиндрических соединений /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2	1	
1.32	Построение схем полей допусков и посадок соединений с подшипниками качения /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	1	
1.33	Построение схем полей допусков и посадок шпоночных соединений /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.34	Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с метрической резьбой /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.35	Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с трубной резьбой /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.36	Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с трапецеидальной резьбой /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.2	0	
1.37	Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с упорной резьбой /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.2	0	
1.38	Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с прямоблочным профилем /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.39	Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с эвольвентным профилем /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.40	Расчёт размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.41	Расчёт размерных цепей теоретико-вероятностным методом /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.42	Изучение метода групповой взаимозаменяемости при селективной сборке /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.43	Расчёт размерных цепей методом регулирования и пригонки /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.44	Расчёт плоских и пространственных размерных цепей /Пр/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.45	Международная система единиц физических величин /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.46	Выполнение лабораторных работ, подготовка к экзамену /Ср/	3	54		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
	Раздел 2. Основы стандартизации и сертификации						
2.1	Основы стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. История развития стандартизации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.2	Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации. Органы и службы стандартизации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	1	
2.3	Нормативные документы по стандартизации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	1	
2.4	Методические основы стандартизации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	1	
2.5	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	1	

2.6	Межгосударственная система стандартизации, международная, региональная и национальная стандартизации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.7	Основы сертификации. Основные понятия, цели и объекты сертификации /Лек/	4	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.8	Качество и конкурентоспособность продукции. Системы сертификации. Схемы сертификации /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.9	Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.10	Ознакомление с действующими общероссийскими классификаторами /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.11	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов, изучение системы конструкторской документации (ЕСКД) /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.12	Изучение системы технологической документации (ЕСТД) /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.13	Изучение комплекса стандартов по безопасности жизнедеятельности /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.14	Изучение международной организации по стандартизации (ИСО) /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.15	Изучение международной электротехнической комиссии (МЭК) /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.16	Изучение закона РФ "О техническом регулировании" от 26 декабря 2002 г. №184-ФЗ /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.17	Изучение закона РФ "Об обеспечении единства измерений" от 27.04.93 №4871-1 (в редакции 2003) /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.18	Изучение закона РФ "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ /Пр/	4	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.19	Изучение закона РФ "О защите прав потребителей в ред. от 17.12.1999 г. №212-ФЗ. Изучение "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) в редакции 2003 г. Выполнение курсовой работы. Подготовка к зачёту и экзамену /Ср/	4	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и терминология (отверстие и вал, посадка, зазор, натяг).
2. Точность и погрешность изготовления деталей машин.
3. Номинальные, действительный и предельные размеры. Допуски размера, отклонения, поле допуска.
4. Типы посадок. Предельные зазоры и натяги, допуск посадки.
5. Взаимозаменяемость и ее значение в машиностроении.
6. Основы построения ЕСПД. Интервалы номинальных размеров. Допуски, единица допуска, квалитет.
7. Основные отклонения отверстия и вала.
8. Система отверстия и система вала.
9. Образование полей допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
10. Таблицы предельных отклонений отверстий и валов на гладкие цилиндрические соединения.
11. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах деталей, сборочных единиц.
12. Выбор посадок с зазором гладких цилиндрических соединений.

13. Выбор переходных посадок гладких цилиндрических соединений.
14. Выбор посадок с натягом гладких цилиндрических соединений.
15. Расчет посадок с зазором, гладких цилиндрических соединений.
16. Расчет посадок с натягом гладких цилиндрических соединений.
17. Точность формы. Общие требования и определения.
18. Отклонения и допуски формы. Условные обозначения на рабочем чертеже.
19. Точность расположения. Общие термины и определения.
20. Отклонения и допуски расположения. Условные обозначения на чертежах.
21. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения на чертежах.
22. Зависимый и независимый допуски формы и расположения.
23. Шероховатость и её влияние на качество поверхности.
24. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности.
25. Нанесение обозначения шероховатости поверхности на чертежах деталей.
26. Выбор шероховатости поверхности.
27. Волнистость поверхностей деталей.
28. Допуски на угловые размеры.
29. Система допусков и посадок для конических соединений.
30. Система допусков и посадок для подшипников качения. Терминология, классы точности.
31. Выбор посадок подшипников качения.
32. Условное обозначение посадки подшипников на чертеже.
33. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьб. Основные параметры метрической резьбы.
34. Допуски и посадки резьб с зазором. Основные отклонения, степени точности, классы точности, длины свинчивания.
35. Расположение полей допусков метрической резьбы при посадке с зазором. Обозначение на чертежах.
36. Допуски резьб с натягом и переходными посадками. Основные отклонения, степени точности, посадки.
37. Расположение полей допусков резьбы с натягом. Обозначения на чертежах.
38. Резьба трапецидальная однозаходная и многозаходная. Назначение и основные размеры, отклонения и допуски.
39. Схемы полей допусков трапецидальной резьбы. Обозначение на чертежах.
40. Резьба упорная. Назначение и основные размеры, отклонения и допуски.
41. Схемы полей допусков упорной резьбы. Обозначения на чертежах.
42. Шпоночные соединения. Общие сведения, классификация. Размеры, допуски и посадки, поля допусков. Обозначения на чертежах.
43. Шлицевые прямобочные соединения. Общие сведения. Способы центрирования, допуски и посадки, обозначения на чертежах.
44. Шлицевые соединения с эвольвентным профилем. Общие сведения. Способы центрирования, допуски и посадки, обозначения на чертежах.
45. Общие сведения о зубчатых и червячных передачах. Термины и обозначения, основные параметры исходного контура для зубчатых колес, модули.
46. Основные сведения о допусках зубчатых и червячных передач. Точность и виды сопряжений, обозначения на чертежах.
47. Кинематическая точность передачи.
48. Плавность работы передачи.
49. Контакт зубьев в передаче.
50. Боковой зазор в зубчатой передаче
51. Классификация размерных цепей, основные термины и определения.
52. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей.
53. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость.
54. Теоретико- вероятностный метод расчета размерных цепей.
55. Метод групповой взаимозаменяемости при селективной сборке.
56. Метод регулирования и пригонки.
57. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.

Список контрольных вопросов к зачету:

1. Основы стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Сущность стандартизации.
2. Государственная система стандартизации(ГСС).
3. Задачи стандартизации.
4. Органы и службы стандартизации.
5. Нормативные документы по стандартизации.
6. Виды стандартизации.
7. Порядок разработки государственных стандартов.
8. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
9. Нормативный контроль технической документации.
10. Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел.
11. Принципы стандартизации.
12. Методы стандартизации.
13. Комплексная стандартизация.
14. Операционная стандартизация.
15. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
16. Единая система технологической документации (ЕСКД).
17. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.

18. Система разработки и постановки продукции на производство (СПП).
19. Единая система программных документов.
20. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы.
21. Порядок разработки межгосударственных стандартов.
22. Международная организация по стандартизации (ИСО).
23. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
24. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
25. Экономическая эффективность стандартизации.
26. Основные понятия, цели и объекты сертификации.
27. Правовое обеспечение сертификации.
28. Роль сертификации в повышении качества продукции.
29. Качество продукции и защита потребителей.
30. Аудит качества.
31. Системы сертификации.
32. Обязательное подтверждение соответствия.
33. Добровольная сертификация.
34. Схемы сертификации.
35. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.
36. Правила и порядок проведения сертификации.
37. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

5.2. Темы письменных работ

1. Построение схем полей допусков гладкого цилиндрического соединения
2. Выбор и расчет посадок с зазором гладких цилиндрических соединений
3. Выбор и расчет переходных посадок гладких цилиндрических соединений
4. Выбор и расчет посадок с натягом гладких цилиндрических соединений
5. Построение схем полей допусков и посадок соединений с подшипниками качения
6. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с метрической резьбой
7. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с трапецеидальной резьбой
8. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с упорной резьбой
9. Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с прямобочным профилем
10. Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с эвольвентным профилем
11. Расчет размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость
12. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом
13. Расчет размерных цепей методом регулирования и пригонки

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержат 50 вопросов:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки
- оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы, менее чем на 45% вопросов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории «Знать»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Уметь»: курсовая работа; контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Владеть»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2006	10

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	10
Л1.3	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	10
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Анухин В.И.	Допуски и посадки: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособия для бакалавров и магистров	СПб.: Питер, 2012	5
Л2.2	Мягков В.Д., Палей М.А., Романов Б.А. и др.	Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч.	Л.: Машиностроение, 1982	16
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. А.П. Потапенков, Ю.Г. Серебренников	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к лабораторным работам	Норильск: НИИ, 2010	34
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. А.П. Потапенков, Ю.Г. Серебренников	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к курсовой работе	Норильск: НИИ, 2010	37
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Метрология, стандартизация и сертификация \\\norvuz.local\Student\Education\Кафедра ТМ и О\Метрология, стандартизация и сертификация			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)			
6.3.1.4	AutoCAD 11			
6.3.1.5	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лаборатория "Обработки металлов", ауд.3:
7.2	1. Механическая мастерская: токарно-винторезный станок, горизонтально-фрезерный станок, вертикально-сверлильный станок.
7.3	2. Станки с программным управлением: токарный, фрезерный.
7.4	3. Оптическая делительная головка.
7.5	4. Универсальный динамометр.
7.6	5. Универсальные средства измерения: штангенинструменты, микрометры, индикаторные нутромеры, индикаторная скоба, штангенглубиномер, штангенрейсмусы.
7.7	6. Макеты: для различных видов токарной обработки; для базирования валов; для базирования дисков; для установки деталей в центрах; для базирования деталей в центрах; для базирования деталей по отверстию и опорным точкам.
7.8	7. Универсальные режущие инструменты: резцы, фрезы, свёрла, метчики, плашки, развёртки, образивный инструмент и др.
7.9	8. Стенд с режущими инструментами.
7.10	9. Комплект эталонов шероховатости поверхности.
7.11	10. Концевые меры длины.
7.12	11. Комплект плакатов с кинематическими схемами универсальных металлообрабатывающих станков.
7.13	12. Комплект плакатов - параметры режущих инструментов.
7.14	13. Комплект плакатов с устройством делительных головок и различных методов деления.
7.15	14. Комплект плакатов для расчёта размерных цепей.

7.16	15. Комплект плакатов для демонстрации различных работ на фрезерных станках, зубообрабатывающих станках.
------	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кафедра ТМиО

Курсовая работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Методические указания по выполнению курсовой работы. Разработаны шесть индивидуальных заданий по 27 вариантов в каждом.

Курсовая работа включает три раздела.

В первом разделе необходимо изучить конструкцию и работу конкретного узла и его отдельных элементов, выполнить сборочный чертеж с простановкой и обоснованием посадок сопряжений.

Во втором разделе, в соответствии с номером своей фамилии в журнале преподавателя, студент выбирает вариант задания для расчета и построения схем полей допусков сопрягаемых поверхностей типовых соединений, а именно: гладкого цилиндрического соединения; шпоночного соединения; соединения с подшипником качения; шлицевого соединения с прямобочным профилем зуба; шлицевого эвольвентного соединения; резьбового соединения.

В третьем разделе в соответствии с заданием выполняется рабочий чертеж детали в соответствии с требованием ЕСКД, т.е. проставлены все размеры с допусками, указаны допуски формы и расположения поверхностей, техническими требованиями на изготовление детали с указанием материала, термообработки и т.п.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки-25÷30 стр. и графической части, выполненной на листах формата А4.

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от 07.05.2025 г.

Заведующий кафедрой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы на основе Рабочей программы дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация, утвержденной решением ученого совета от 07.05.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.2 Способен участвовать в разработке технической документации в профессиональной области с использованием стандартов, норм и правил

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименовани е	Форма	Наименовани е	Форма
4 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и терминология (отверстие и вал, посадка, зазор, натяг).
2. Точность и погрешность изготовления деталей машин.
3. Номинальные, действительный и предельные размеры. Допуски размера, отклонения, поле допуска.
4. Типы посадок. Предельные зазоры и натяги, допуск посадки.
5. Взаимозаменяемость и ее значение в машиностроении.
6. Основы построения ЕСПД. Интервалы номинальных размеров. Допуски, единица допуска, квалитет.
7. Основные отклонения отверстия и вала.
8. Система отверстия и система вала.
9. Образование полей допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.

10. Таблицы предельных отклонений отверстий и валов на гладкие цилиндрические соединения.

11. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах деталей, сборочных единиц.

12. Выбор посадок с зазором гладких цилиндрических соединений.

13. Выбор переходных посадок гладких цилиндрических соединений.

14. Выбор посадок с натягом гладких цилиндрических соединений.

15. Расчет посадок с зазором, гладких цилиндрических соединений.

16. Расчет посадок с натягом гладких цилиндрических соединений.

17. Точность формы. Общие требования и определения.

18. Отклонения и допуски формы. Условные обозначения на рабочем чертеже.

19. Точность расположения. Общие термины и определения.

20. Отклонения и допуски расположения. Условные обозначения на чертежах.

21. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

Обозначения на чертежах.

22. Зависимый и независимый допуски формы и расположения.

23. Шероховатость и её влияние на качество поверхности.

24. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности.

25. Нанесение обозначения шероховатости поверхности на чертежах деталей.

26. Выбор шероховатости поверхности.

27. Волнистость поверхностей деталей.

28. Допуски на угловые размеры.

29. Система допусков и посадок для конических соединений.

30. Система допусков и посадок для подшипников качения. Терминология, классы точности.

31. Выбор посадок подшипников качения.

32. Условное обозначение посадки подшипников на чертеже.

33. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьб. Основные параметры метрической резьбы.

34. Допуски и посадки резьб с зазором. Основные отклонения, степени точности, классы точности, длины свинчивания.

35. Расположение полей допусков метрической резьбы при посадке с зазором. Обозначение на чертежах.

36. Допуски резьб с натягом и переходными посадками. Основные отклонения, степени точности, посадки.

37. Расположение полей допусков резьбы с натягом. Обозначения на чертежах.

38. Резьба трапецеидальная однозаходная и многозаходная. Назначение и основные размеры, отклонения и допуски.

39. Схемы полей допусков трапецеидальной резьбы. Обозначение на чертежах.

40. Резьба упорная. Назначение и основные размеры, отклонения и допуски.

41. Схемы полей допусков упорной резьбы. Обозначения на чертежах.

42. Шпоночные соединения. Общие сведения, классификация. Размеры, допуски и посадки, поля допусков. Обозначения на чертежах.

43. Шлицевые прямобоочные соединения. Общие сведения. Способы центрирования, допуски и посадки, обозначения на чертежах.

44. Шлицевые соединения с эвольвентным профилем. Общие сведения. Способы центрирования, допуски и посадки, обозначения на чертежах.

45. Общие сведения о зубчатых и червячных передачах. Термины и обозначения, основные параметры исходного контура для зубчатых колес, модули.

46. Основные сведения о допусках зубчатых и червячных передач. Точность и виды сопряжений, обозначения на чертежах.

47. Кинематическая точность передачи.

48. Плавность работы перелачи.

49. Контакт зубьев в передаче.

- 50. Боковой зазор в зубчатой передаче
- 51. Классификация размерных цепей, основные термины и определения.
- 52. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей.
- 53. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость.
- 54. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.
- 55. Метод групповой взаимозаменяемости при селективной сборке.
- 56. Метод регулирования и пригонки.
- 57. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.

Список контрольных вопросов к зачету:

- 1. Основы стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Сущность стандартизации.
- 2. Государственная система стандартизации(ГСС).
- 3. Задачи стандартизации.
- 4. Органы и службы стандартизации.
- 5. Нормативные документы по стандартизации.
- 6. Виды стандартизации.
- 7. Порядок разработки государственных стандартов.
- 8. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
- 9. Нормативный контроль технической документации.
- 10. Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел.
- 11. Принципы стандартизации.
- 12. Методы стандартизации.
- 13. Комплексная стандартизация.
- 14. Операционная стандартизация.
- 15. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
- 16. Единая система технологической документации (ЕСКД).
- 17. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.
- 18. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП).
- 19. Единая система программных документов.
- 20. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы.
- 21. Порядок разработки межгосударственных стандартов.
- 22. Международная организация по стандартизации (ИСО).
- 23. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
- 24. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
- 25. Экономическая эффективность стандартизации.
- 26. Основные понятия, цели и объекты сертификации.
- 27. Правовое обеспечение сертификации.
- 28. Роль сертификации в повышении качества продукции.
- 29. Качество продукции и защита потребителей.
- 30. Аудит качества.
- 31. Системы сертификации.
- 32. Обязательное подтверждение соответствия.
- 33. Добровольная сертификация.
- 34. Схемы сертификации.
- 35. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.
- 36. Правила и порядок проведения сертификации.
- 37. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных)

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Построение схем полей допусков гладкого цилиндрического соединения
2. Выбор и расчет посадок с зазором гладких цилиндрических соединений
3. Выбор и расчет переходных посадок гладких цилиндрических соединений
4. Выбор и расчет посадок с натягом гладких цилиндрических соединений
5. Построение схем полей допусков и посадок соединений с подшипниками качения
6. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с метрической резьбой
7. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с трапецеидальной резьбой
8. Построение схем полей допусков и посадок резьбовых соединений с упорной резьбой
9. Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с прямобочным профилем
10. Построение схем полей допусков и посадок шлицевых соединений с эвольвентным профилем
11. Расчет размерных цепей обеспечивающий полную взаимозаменяемость

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержат 50 вопросов:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки
- оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы, менее чем на 45% вопросов.

Оценочные средства по категории «Знать»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Уметь»: курсовая работа; контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Владеть»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.