

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры КСМ
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ»

Направление: 22.03.02 Металлургия

Металлургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Еловенко Денис
Александрович
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Немчинова Нина
Владимировна
Дата подписания: 13.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Детали машин и основы метрологии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-11 Способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК ОС-11.1
ОПК ОС-2 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	ОПК ОС-2.6
ОПК ОС-7 Способность проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК ОС-7.3, ОПК ОС-7.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.6	Использует знания методов конструирования и расчета типовых деталей машин и их соединений для решения инженерных задач, возникающих в области технологии металлургических процессов	Знать типовые конструкции деталей машин, соединений и передач и методы их конструирования и расчета. Уметь выбирать методы конструирования и расчета типовых деталей, соединений и узлов металлургического оборудования. Владеть способностью использовать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования.
ОПК ОС-7.3	Демонстрирует способность выбирать необходимые для осуществления экспериментальных работ в профессиональной сфере методы и средства измерений размеров и форм деталей машин и представления экспериментальных данных	Знать виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений; погрешности измерений. Уметь выбирать измерительное средство по допустимой погрешности измерения; осуществить расчет систематической погрешности косвенных измерений и доверительных границ истинных

		значений физических величин. Владеть методами математической обработки результатов измерений, приемами оценки погрешности косвенных измерений физических величин.
ОПК ОС-7.6	Демонстрирует способность обрабатывать и использовать экспериментальные данные в профессиональной сфере деятельности при выборе методов конструирования и расчета типовых деталей машин и их соединений	Знать типовые конструкции деталей машин, соединений и передач, а также методов их конструирования и расчета. Уметь выбирать методы конструирования и расчета типовых деталей, соединений и узлов металлургического оборудования. Владеть методами математической обработки результатов измерений, приемами оценки размерностей физических величин.
ОПК ОС-11.1	Демонстрирует способность применять методы метрологии, нормирования точности, взаимозаменяемости, национальных и международных стандартов при составлении технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области металлургии	Знать основы метрологической деятельности в РФ, международную систему единиц физических величин, метрологические показатели средств измерений; системы обеспечения единства измерений в РФ, поверки и калибровки средств измерений; взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений. Уметь пользоваться стандартами; выбрать и проставить на чертеже допуски и посадки соединений. Владеть навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации; измерять с помощью микрометра, нутромера, миениемера, компаратора ИЗА-2, плоскопараллельных концевых мер длины.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Детали машин и основы метрологии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Металлургические технологии», «Оборудование металлургического производства и защита металлов от коррозии», «Производство алюминия и магния и проектирование цехов», «Производство благородных металлов и проектирование цехов», «Производство кремния и проектирование цехов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	22	12	10
лекции	10	6	4
лабораторные работы	8	4	4
практические/семинарские занятия	4	2	2
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	114	56	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	8	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Метрология	1	6	1, 2	4	1	2	1, 2, 3, 4	56	Тест
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6		4		2		60	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Механические передачи	1	3	1, 2	4	1	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	54	Отчет по лаборатор ной работе, Контрольн

										ая работа, Тест
2	Валы и оси. Муфты	2	1					4, 6	4	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4		2		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Метрология	Метрологическое обеспечение. Измеряемые величины; шкалы; международная система единиц физических величин; методы измерений; виды контроля. Виды средств измерений; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надежность СИ; метрологическая аттестация СИ. Систематические и случайные погрешности; многократные измерения и обработка их результатов. Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Механические передачи	Назначение, классификация, основные и вспомогательные параметры передач. Зубчатые передачи и их особенности конструкций. Червячные передачи и их особенности конструкций. Цепные передачи. Подшипники качения.
2	Валы и оси. Муфты	Валы и оси. Классификация, особенности конструкции, материалы. Расчет валов на прочность и жесткость. Приводы технологического оборудования. Муфты механических приводов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Контроль гладких цилиндрических деталей	2
2	Статистическая обработка результатов измерений	2

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Исследование конструкции и сборка зубчатого редуктора	2
2	Исследование конструкции и сборка червячного редуктора	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор измерительных средств для контроля давления и массы	2

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Элементы и основы проектирования привода с одноступенчатым цилиндрическим косозубым редуктором и цепной передачей: Предварительный расчет валов редуктора.	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	2
2	Подготовка к зачёту	14
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
4	Проработка разделов теоретического материала	28

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	2
2	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	24
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
4	Подготовка к зачёту	4
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
6	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: тренинг, проектный метод.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Для выполнения практической работы "Выбор измерительных средств для контроля давления и массы" на втором курсе необходимо пользоваться учебным пособием "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21268.pdf>".

Для выполнения практической работы «Элементы и основы проектирования привода с одноступенчатым цилиндрическим косозубым редуктором и цепной передачей: Предварительный расчет валов редуктора» на третьем курсе необходимо пользоваться учебным пособием "Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин, 2014. - 414 с.".

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Для выполнения лабораторных работ на втором курсе обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: "Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21268.pdf>".

Для выполнения лабораторных работ на третьем курсе обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Детали машин и прикладная механика: лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

СРС включает в себя подготовку к практическим занятиям (лабораторным работам); оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, выполнение контрольной работы "Элементы и основы проектирования привода с одноступенчатым цилиндрическим косозубым редуктором и цепной передачей" и подготовку к зачёту. В процессе СРС обучающиеся пользуются основной учебной литературой.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

Для успешной сдачи теоретической части курса обучающимся необходимо пройти тест по Основам метрологии для металлургов <https://el.istu.edu/mod/quiz/view.php?id=389502> в электронном ресурсе "Детали машин и основы метрологии" <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10457>

Критерии оценивания.

Для прохождения теста необходимо получить:
для оценки "удовлетворительно": 75-79% (ответить правильно хотя бы на 15 из 20

вопросов);

для оценки "хорошо": 80-89% (ответить правильно хотя бы на 16 из 20 вопросов);

для оценки "отлично": свыше 90% (ответить правильно хотя бы на 18 из 20 вопросов).

Количество попыток - 3. Время отведенное на одну попытку - 40 минут.

6.1.2 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

В период СРС обучающиеся выполняют контрольную работу "Элементы и основы проектирования привода с одноступенчатым цилиндрическим косозубым редуктором и цепной передачей".

Для выполнения практической работы необходимо пользоваться учебным пособием "Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин, 2014. - 414 с."

На последнем лекционном занятии второго учебного года преподаватель дает краткие пояснения по выполнению контрольной работы в период СРС со второго на третий учебный год.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты каждой работы преподаватель выставляет баллы.

6.1.3 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Для выполнения лабораторных работ обучающемуся необходимо пользоваться учебным пособием: Детали машин и прикладная механика: лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101 с., в котором изложены цель лабораторной работы, основные теоретические положения по теме, описание средств измерения и порядок выполнения работы. Преподаватель дает краткие пояснения по методике выполнения ЛР и обучающиеся приступают к выполнению. На возникшие вопросы преподаватель дает ответы. Далее каждый обучающийся оформляет индивидуальный отчет по требованиям СТО и защищает работу по результатам выполнения ЛР и ответам на контрольные вопросы. Вопросы для контроля приведены в учебном пособии "Детали машин и прикладная механика: лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101 с." после каждой работы.

Критерии оценивания.

В зависимости от качества выполнения и защиты каждой работы преподаватель выставляет баллы.

6.1.4 учебный год 3 | Тест

Описание процедуры.

Для успешной сдачи теоретической части курса обучающимся необходимо пройти тест по Деталям машин для металлургов

<https://el.istu.edu/mod/quiz/view.php?id=389491>

в электронном ресурсе "Детали машин и основы метрологии"

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=10457>

Критерии оценивания.

Для прохождения теста необходимо получить:

для оценки "удовлетворительно": 75-79% (ответить правильно хотя бы на 15 из 20 вопросов);

для оценки "хорошо" и получения зачета: 80-89% (ответить правильно хотя бы на 16 из 20 вопросов);

для оценки "отлично": свыше 90% (ответить правильно хотя бы на 18 из 20 вопросов).

Количество попыток - 3. Время отведенное на одну попытку - 40 минут.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-2.6	Способен выполнять задачи, связанные с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам к зачету.
ОПК ОС-7.3	Демонстрирует знания принципов и методов проведения прямых и косвенных измерений; выбора измерительных средств по допустимой погрешности измерения.	Устное собеседование по теоретическим вопросам к зачету.
ОПК ОС-7.6	Способен использовать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам к зачету.
ОПК ОС-11.1	Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений. Умеет пользоваться методиками выбора средств измерений. Способен пользоваться универсальными средствами измерений с последующей оценкой соответствия требованиям НТД.	Устное собеседование по теоретическим вопросам к зачету.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся проходит промежуточную аттестацию (зачет) со своей группой в день, определённый расписанием.

Положительные результаты вносятся в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). Неудовлетворительные результаты вносятся только в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). В случае неявки обучающегося на зачет в электронной экзаменационной ведомости делается запись «неявка». Неявка на зачет без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации:

1. Что изучает теоретическая метрология?
2. Что такое измерение? Приведите примеры измерений, постоянно встречающихся в повседневной жизни.
3. В чем заключается значимость метрологии?
4. Какие основные метрологические учреждения существуют в нашей стране?
5. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры различных шкал ФВ.
6. По каким признакам квалифицируются методы измерений? Какие методы измерений вам известны?
7. Что такое средство измерений? Приведите примеры средств измерений различных ФВ.
8. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
9. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
10. Что такое размерность физической величины? Запишите размерности следующих физических величин: паскаля, генри, ома, фарады, вольта.
11. Дайте определения системы физических величин и системы единиц физических величин. Приведите основных и производных физических величин и единиц.
12. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
13. Назовите производные единицы системы СИ, имеющие специальное название.
14. Назовите признаки, по которым классифицируются погрешности.
15. Какие характеристики погрешностей вам известны?
16. Что такое средство измерений?
17. Назовите статические характеристики и параметры средств измерений.
18. Назовите динамические характеристики и параметры средств измерений.
19. Каким образом классифицируются средства измерений?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Способен сформулировать основные принципы обеспечения единства измерений; приемы оценки размерностей физических величин. Демонстрирует знания по видам средств измерений; принципам действия, конструкции, свойствам и области применения; методике обработки	Не способен сформулировать основные принципы обеспечения единства измерений; приемы оценки размерностей физических величин. Не демонстрирует знания по видам средств измерений; принципам действия, конструкции, свойствам и области применения; методике обработки

результатов наблюдений. Умеет выбирать измерительное средство по допустимой погрешности измерения. Демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений. Умеет пользоваться методиками выбора средств измерений.	результатов наблюдений. Не умеет выбирать измерительное средство по допустимой погрешности измерения. Не демонстрирует знания в области обеспечения единства измерений, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов однократных и многократных измерений. Не умеет пользоваться методиками выбора средств измерений.
--	---

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Обучающийся проходит промежуточную аттестацию (зачет) со своей группой в день, определённый расписанием.

Положительные результаты вносятся в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). Неудовлетворительные результаты вносятся только в электронную экзаменационную ведомость (экзаменационный лист в личном кабинете преподавателя). В случае неявки обучающегося на зачет в электронной экзаменационной ведомости делается запись «неявка». Неявка на зачет без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации:

1. Что изучает дисциплина «Дтали машин». История возникновения дисциплины, основные этапы.
2. Классификация механизмов, узлов, деталей.
3. Основы проектирования механизмов.
4. Стадии разработки конструкторской документации.
5. Требования к деталям машин общего назначения.
6. Критерии работоспособности деталей машин общего назначения и влияющие на них факторы.
7. Классификация и расчет цилиндрических зубчатых передач.
8. Классификация и расчет конических зубчатых передач.
9. Классификация и расчет червячных передач.
10. Классификация и расчет цепных передач.
11. Классификация и расчет ременных передач.
12. Конструкция валов и осей.
13. Выбор типа подшипника.
14. Выбор типа уплотнительных устройств.
15. Выбор оптимальной конструкции подшипниковых узлов.
16. Расчет на прочность резьбовых соединений.
17. Классификация муфт.
18. Классификация и выбор упругих элементов приводов.
19. Выбор материалов для корпусных деталей.
20. Методы выбора основных размеров корпусных деталей.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Способен выполнять задачи, связанные с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования. Демонстрирует важные для инженерной деятельности умения: - проводить физические эксперименты, анализировать полученные результаты и оценивать природу экспериментальных ошибок; - использовать методы математической обработки результатов. Способен использовать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования.	Не способен выполнять задачи, связанные с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования. Демонстрирует важные для инженерной деятельности умения: - проводить физические эксперименты, анализировать полученные результаты и оценивать природу экспериментальных ошибок; - использовать методы математической обработки результатов. Не способен использовать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с конструированием и расчетом типовых деталей, передач, соединений и узлов металлургического оборудования.

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2010. - 463.
2. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327.
3. Еремеев. Детали машин и основы конструирования : курс лекций для механических специальностей всех форм обучения. Ч. 1, 2009. - 156.
4. Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2012. - 405.
5. Детали машин и прикладная механика : лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101.
6. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.] ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая, 2015. - 423.
7. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин, 2014. - 414.
8. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов по спец. 200501 (190800) "Метрология и метрологическое обеспечение", 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" [и др.] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря, 2012. - 820.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бельков В. Н. Детали машин и основы конструирования передачи : Учебное пособие / В. Н. Бельков, Н. В. Захарова, 2010. - 164.

2. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация, 2014. - 234.
3. Радкевич. Метрология, стандартизация и сертификация, 2014. - 597.
4. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Московский авиационный ин-т, 2015. - 423.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Микрометр эл.шкалой
2. 12255 Прибор ДП-3К(редуктор с цилиндрическими прямозубыми колесами)
3. Доска магнитная /белая
4. 313386 Прибор Б10М (измер.биений шестерни)
5. 3942 Прибор Б-10 (Биениемер)
6. 3947 Прибор БШ-200(Биениметр)
7. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном
8. Штангельциркуль эл.шкалой
9. Модель редуктора с двумя парами зубчатых колес
10. Модель редуктора с одной парой зубчатых колес
11. Модель редуктора червячного (с верхним расположением червяка)
12. Модель редуктора червячного (с нижним расположением червяка)