

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.12 Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки
 Направление подготовки 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы
 (шифр) (наименование)
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
 Профиль/программа Машины и аппараты химических производств
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
 Факультет механический
 Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП
 Курс, семестр III, 5 III, 6

Форма обучения	очная		очно-заочная		заочная	
	Часы	ЗЕ	Часы	ЗЕ	Часы	ЗЕ
Лекции	18	0,5	9	0,25	4	0,111
Практические занятия	18	0,5	9	0,25	8	0,222
Лабораторные занятия	—	—	—	—	—	—
СР	36	1	54	1,5	82	2,278
КСР	36	1	36	1	10	0,278
Форма аттестации	зачет		зачет		зачет 4	зачет 0,111
Всего	108	3	108	3	108	3

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 923 от 07.08.2020) по направлению 18.03.02 «Энерго- и
(номер, дата утверждения) (шифр)

ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии
(наименование направления)
и нефтехимии»

на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

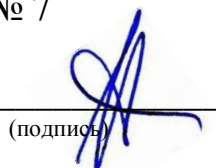
доцент каф. МАХП
(должность)


(подпись)

И.Н. Мадышев
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

И.А. Сабанаев
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» являются: установление взаимосвязи стандартизации с принципами и нормативными актами взаимозаменяемости, метрологии, технических измерений, систем управления качеством и сертификации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» *бакалавр по* направлению подготовки 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.22 Материаловедение,*
- б) Б1.О.23 Технология конструкционных материалов*

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.05 Проектирование современного технологического оборудования химических и нефтехимических производств,*
- б) Б1.О.30 Динамика и прочность машин.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5.1 знает типы и основные характеристики машиностроительного производства, а также правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации

ПК-5.2 умеет применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов; анализировать структуру действующих технологических комплексов

ПК-5.3 владеет навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

- а) типы и основные характеристики машиностроительного производства;*

б) правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации.

2) Уметь:

а) применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов;

б) анализировать структуру действующих технологических комплексов.

3) Владеть:

а) навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов

4. Структура и содержание дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточ- ной аттеста- ции по разде- лам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Введение	5/6/6	2/2/-	-/-/-	-/-/-	4/4/1	4/6/11	Зачет, доклад
2	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей	5/6/6	3/1/1	5/2,5/2	-/-/-	6/6/1	6/9/11	Зачет, практическое занятие
3	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений.	5/6/6	2/1/-	4/2/2	-/-/-	4/4/2	4/6/12	Зачет, практическое занятие
4	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	5/6/6	3/1/1	4/2/2	-/-/-	6/6/2	6/9/12	Зачет, практическое занятие
5	Взаимозаменяемость зубчатых и червячных передач	5/6/6	3/1/1	-/-/-	-/-/-	6/6/1	6/9/12	Зачет, дискуссия
6	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	5/6/6	2/1/-	-/-/-	-/-/-	4/4/1	4/6/12	Зачет
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	5/6/6	3/2/1	5/2,5/2	-/-/-	6/6/2	6/9/12	Зачет, практическое занятие
ИТОГО			18/9/4	18/9/8	-/-/-	36/36/10	36/54/82	
Форма аттестации					Очная форма: зачет Очно-заочная форма: зачет Заочная форма: зачет (4)			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очная/очно-заочная	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	2/2/-	Виды стандартов и их соответствие стандартам международной организации по стандартизации (ИСО). Системы обязательной и добровольной сертификации.	Нормативные акты по метрологии, стандартизации и сертификации: закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 (в редакции 2003 г.), закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002. Основные термины и определения. Технический регламент. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) и основные нормы взаимозаменяемости. Размеры, предельные отклонения и допуски. Соединения и посадки.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей	3/1/1	Точность формы и расположения. Шероховатость поверхности, Волнистость поверхности.	Точность формы и расположения: общие термины и определения; отклонения и допуски формы; отклонения и допуски расположения; суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей; зависимый и независимый допуски формы и расположения; обозначение на чертежах допусков формы и расположения; неуказанные допуски формы и расположения. Шероховатость поверхности: определение шероховатости; базовая длина; средняя линия профиля; параметры шероховатости; обозначение шероховатости на чертежах. Волнистость поверхности	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений.	2/1/-	Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах. Расчет и выбор	Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок: основные отклонения – общее и специальное правила; поля допусков; методика построения посадок. Обозначение предельных отклонений и посадок на	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

			посадок.	<p>чертежах.</p> <p>Расчет и выбор посадок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет и выбор посадок с зазором в подшипниках скольжения: условие обеспечения жидкостной смазки [$h_{\min} \geq h_{\text{ж.с.}} \geq K_{\text{ж.с.}} (R_{z1} + R_{z2} + \Delta_d)$]; вывод формулы минимального и максимального функциональных зазоров; упрощенный метод выбора посадок по относительному зазору; проверка обеспечения жидкостной смазки при $S_{\min F}$ и $S_{\max F}$; - рекомендации по выбору переходных посадок; - расчет и выбор посадок с натягом: вывод формулы минимального расчетного натяга в соединении полых деталей из условия прочности соединения; определение максимального допускаемого натяга из условия прочности соединяемых деталей; поправки к натягу; применение комбинированной посадки вместо посадки с натягом в системе отверстия. 	
4	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	3/1/1	Классификация размерных цепей, Метод расчета размерных цепей, Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.	<p>Классификация размерных цепей, основные термины и определения по ГОСТ 16319-80.</p> <p>Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость – метод максимума – минимума: расчет номинального размера замыкающего звена; определение предельных размеров звена; вывод формулы верхнего и нижнего предельных отклонений замыкающего звена.</p> <p>Способ равных допусков и способ допусков одного качества.</p> <p>Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей: для закона нормального распределения, для закона</p>	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

				равной вероятности, для закона треугольника (Симпсона). Метод групповой взаимозаменяемости (селективная сборка). Метод регулирования и пригонки.	
5	Взаимозаменяемость зубчатых и червячных передач	3/1/1	Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Допуски червячных передач	Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам: к отсчетным, к скоростным, к силовым, к передачам общего применения. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач: нормы, обеспечивающие кинематическую точность передачи; допускаемые нормы плавности работы передачи и контакта зубьев в передаче; виды сопряжений зубьев колес в передаче; обозначение точности колес и передач; выбор степени точности зубчатых колес; комплексы контролируемых параметров. Допуски червячных передач.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	2/1/-	Допуски и посадки шпоночных соединений для свободного, нормального и плотного видов соединений	Допуски и посадки шпоночных соединений для свободного, нормального и плотного видов соединений: - прямозубые соединения по ГОСТ 1139-80: центрирование по внутреннему диаметру; центрирование по наружному диаметру; центрирование по боковым сторонам зубьев, - эвольвентные шлицевые соединения по ГОСТ 6033-80: центрирование по боковым поверхностям; центрирование по наружному диаметру.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	3/2/1	Основные эксплуатационные требования к резьбам. Основные параметры крепежных резьб. Системы допусков и посадок. Общие принципы	Основные эксплуатационные требования: к крепежным резьбам (метрическая, дюймовая); к кинематическим резьбам (трапецеидальная, прямая, упорная); к трубным и арматурным резьбам (трубная цилиндри-	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

			обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб.	ческая и коническая, метрическая коническая). Основные параметры крепежных резьб. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб: предельные контуры резьбы; отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральной компенсации. Системы допусков и посадок, метрических резьб: посадки с зазором; степень точности резьбы; длины свинчивания; классы точности резьбы; допуски резьбы; обозначение точности и посадок метрической резьбы; посадки с натягом.	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание практических занятий

Сформулировать цель проведения практических занятий

№ пп	Раздел дисциплины	Часы (о/оз)	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей.	5/2,5/2	Посадки гладких цилиндрических соединений.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений.	4/2/2	Расчет исполнительных размеров калибров	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	4/2/2	Выбор посадок подшипников качения	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	5/2,5/2	Определение элементов резьбового соединения	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено проведение лабораторных работ по дисциплине «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки»

8. Самостоятельная работа

№ п/ п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение: знакомство с законодательной базой метрологии. Знакомство с объектами и методами измерений, видами контроля.	4/6/11	Подготовка к зачету, к докладу	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

2	<p>Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поверочные плиты, поверочные линейки, плоскопараллельные концевые меры длины, щупы, измерительные головки для измерения отклонений формы поверхностей; - поверочные плиты, линейки, валики, угольники, специальные и универсальные средства контроля для измерения отклонений расположения поверхностей; - средства измерения для качественного и количественного контроля шероховатости поверхностей. 	6/9/11	Подготовка к зачету, к практической работе	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	<p>Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование справочной литературы для определения предельных отклонений отверстий и валов; - выбор средств измерения для контроля размеров отверстий, валов и других размеров деталей; - ознакомление с конструкцией гладких предельных калибров; - использование справочной литературы для определения предельных отклонений колец подшипников качения. 	4/6/12	Подготовка к зачету, к практической работе	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	6/9/12	Подготовка к зачету, к практической работе	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	<p>Взаимозаменяемость зубчатых и червячных передач ознакомление с характеристиками приборов для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроля кинематической точности (МЦМ-630; ШМ-1,-24 Б-10М; МЭК-2); - контроля плавности работы (БВ-5070; КЭУМ; ШМ-1). 	6/9/12	Подготовка к зачету, к дискуссии	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	<p>Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с конструкцией комплексных калибров для контроля шпоночных соединений; - ознакомление с конструкцией комплексных проходных и поэлементных непроходных калибров для контроля шлицевых прямоточных и эвольвентных соединений. 	4/6/12	Подготовка к зачету	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	<p>Взаимозаменяемость резьбовых соединений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование справочной литературы для определения всех параметров метрической резьбы; - ознакомление с методами и средствами измерения и контроля резьбовых соединений. 	6/9/12	Подготовка к зачету, к практической работе	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение: знакомство с законодательной базой метрологии. Знакомство с объектами и методами измерений, видами контроля.	4/4/1	Прием зачета, доклада	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей: <ul style="list-style-type: none"> - поверочные плиты, поверочные линейки, плоскопараллельные концевые меры длины, щупы, измерительные головки для измерения отклонений формы поверхностей; - поверочные плиты, линейки, валики, угольники, специальные и универсальные средства контроля для измерения отклонений расположения поверхностей; - средства измерения для качественного и количественного контроля шероховатости поверхностей. 	6/6/1	Прием зачета, практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений: <ul style="list-style-type: none"> - использование справочной литературы для определения предельных отклонений отверстий и валов; - выбор средств измерения для контроля размеров отверстий, валов и других размеров деталей; - ознакомление с конструкцией гладких предельных калибров; - использование справочной литературы для определения предельных отклонений колец подшипников качения. 	4/4/2	Прием зачета, практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	6/6/2	Прием зачета, практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Взаимозаменяемость зубчатых и червячных передач ознакомление с характеристиками приборов для: <ul style="list-style-type: none"> - контроля кинематической точности (МЦМ-630; ШМ-1,-24 Б-10М; МЭК-2); - контроля плавности работы (БВ-5070; КЭУМ; ШМ-1). 	6/6/1	Прием зачета, дискуссия	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений: <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с конструкцией комплексных калибров для контроля шпоночных соединений; - ознакомление с конструкцией комплексных проходных и поэлемент- 	4/4/1	Прием зачета	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

	ных непроходных калибров для контроля шлицевых прямооточных и эвольвентных соединений.			
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений: - использование справочной литературы для определения всех параметров метрической резьбы; - ознакомление с методами и средствами измерения и контроля резьбовых соединений.	6/6/2	Прием зачета, практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.12 «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Например, при изучении дисциплины предусматривается зачет, доклад, практические занятия. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За зачет студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
СР	4	12	18
КСР	4	9	12
Практическое занятие	4	12	24
Доклад	1	3	6
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
--------------------------------------	--------------------

Завистовский В. Э, Завистовский С. Э. Допуски, посадки и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Завистовский В. Э, Завистовский С. Э - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 278 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ
Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие/Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие/ В. Е. Эрастов; - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 196 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ
Куприянычева, Н.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие / Н.И. Куприянычева. - Нижнекамск: НХТИ, 2013. - 106 с.	45
Тимирязев В.А. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 259 с. + Доп. материалы (Высшее образование: Бакалавриат) Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
3. Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>;
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
5. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение». Сайт журнала «Химическое и нефтегазовое машиностроение». – Доступ свободный:

<http://www.himnef.ru/>

2. Журнал «Машиностроение и инженерное образование». Сайт журнала «Машиностроение и инженерное образование». – Доступ свободный: <https://old.mospolytech.ru/index.php?id=4088>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Микроскоп,
 2. оптиметр,
 3. профилограф
 4. электроизмерительный прибор;
 5. модели и макеты механизмов и машин,
 6. устройство + МОР,
 7. Лабораторный стенд № 1 «Составление кинематической схемы и структурный анализ механизмов»,
 8. Лабораторный стенд № 2 «Допуски и посадки гладких соединений»,
 9. Лабораторный стенд № 3 «Исследование процесса образования эвольвентных профилей методом обкатки»,
 10. Лабораторный стенд № 4 «Исследование процесса трения скольжения»,
 11. Лабораторный стенд № 5 «Определение геометрических параметров звеньев»,
 12. Лабораторный стенд № 6 «Динамическая балансировка вращающихся роторов»,
 13. Лабораторный стенд № 7 «Допуски и посадки типовых соединений».
- техническими средствами обучения:
1. Оверхэд-проектор;
 2. Рулонный настенный экран;
 3. Ноутбук с проектором

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки»:

1. Windows XP;
2. Microsoft Office 2007;

3. Антивирус Касперского

13. Образовательные технологии

Количество занятий для очной формы обучения 8 часов, для очно-заочной формы обучения 4 часа, для заочной формы 4 часа, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- доклады
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).