

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Основы конструирования и прикладная механика»
Курс; семестр	2-3; 4, 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Практическое занятие	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Экзамен (4 сем), Зачет (5 сем), Курсовой проект (5 сем)	27	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 728 от 09.08.2021) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Заведующий кафедрой

В.А. Лашков

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Основы конструирования и прикладная механика», протокол от 25.04.2022 г. № 3.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.А. Лашков

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования» являются:

- а) формирование теоретических знаний и практических навыков в области расчета и проектировании деталей и узлов, исходя из условий их работы;
- б) формирование конструкторских навыков в области проектирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы проектирования» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Высшая математика
- 2. Информационные технологии
- 3. Материаловедение
- 4. Начертательная геометрия
- 5. Основы взаимозаменяемости
- 6. Технология конструкционных материалов
- 7. Физика

Дисциплина «Основы проектирования» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- 1. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
- 2. Системы автоматизированного проектирования в разработке технологического оборудования (по отраслям)
- 3. Технология машиностроения текстильной и легкой промышленности

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-5.1. Знает основную нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

ОПК-5.2. Умеет пользоваться стандартами, нормами и правилами, применяемыми в отрасли, при расчете и проектировании технологического оборудования

ОПК-5.3. Владеет навыками расчета и проектирования технологического оборудования с использованием нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

УК-2.3. Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

знает виды ресурсов и ограничений при проектировании типовых конструкции деталей, машин и технологического оборудования;

основы оптимизации проектирования;

основы теории и расчета деталей и узлов машин, методы оценки разных способов решения инженерных задач;

действующее законодательство и правовые нормы, основную нормативно-техническую документацию, методы и правила проектирования деталей, машин и технологического оборудования.

Уметь:

выполнять расчеты деталей, машин и технологического оборудования, пользуясь справочной литературой и нормативно-технической документацией;

пользоваться стандартами, нормами и правилами при конструировании деталей, машин и технологического оборудования требуемого назначения по техническим заданиям;

определять круг задач в рамках поставленной цели с учетом требований технологичности, экономичности, стандартизации и унификации деталей, узлов машин и технологического оборудования, выбирать альтернативные способы решения, оценивать ресурсы и ограничения;

соблюдать правовые нормы при оформлении графической и текстовой конструкторской документации;

пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

Владеть:

навыками оформления проектной и технической документации в соответствии с нормативными документами;

навыками разработки целей и задач проектирования деталей, машин и технологического оборудования с учетом материальных и экономических затрат;

навыками расчета и проектирования деталей, машин и технологического оборудования с использованием справочной литературы, нормативно-технической документации и средств автоматизированного проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие вопросы проектирования деталей машин	4	2			2	2	Курсовой проект; Экзамен
2.	Механические передачи	4	4	7	7	10	22	Курсовой проект;

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе- стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу- точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора- торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(передачи зацеплением)							Лабораторная работа; Расчетно- графическая работа; Экзамен
3.	Механические передачи (передачи с использованием сил трения)	4	3	2	2	6	12	
	Итого по семестру	4	9	9	9	18	36	Экзамен
1.	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	5	4	8		1	1	Курсовой проект
2.	Опоры для валов и вращающихся осей	5	3	6	6	1	1	Контрольная работа; Курсовой проект; Лабораторная работа
3.	Соединения деталей машин	5	2	4	3	1	1	Курсовой проект; Лабораторная работа
4.	Курсовой проект	5				15	15	Курсовой проект
	Итого по семестру	5	9	18	9	18	18	Курсовой проект

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие вопросы проектирования деталей машин	2	Общие сведения о деталях машин. Общие вопросы проектирования деталей машин. Основные требования к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Механические передачи (передачи зацеплением)	4	Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Передача винт-гайка. Цепные передачи. Расчет передач на прочность.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.	Механические передачи (передачи с использованием сил трения)	3	Классификация ременных передач. Клино- и плоскоременные передачи. Критерии расчета ременных передач. Фрикционные передачи и вариаторы.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов.	
4.	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	4	Валы и оси. Конструирование валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Расчет валов на жесткость и колебания.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5.	Опоры для валов и вращающихся осей	3	Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Подшипники скольжения. Конструктивные особенности подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6.	Соединения деталей машин	2	Назначение и классификация соединений. Разновидности разъемных и неразъемных соединений. Критерии расчет соединений. Муфты. Общие сведения и классификация. Подбор муфт.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Механические передачи (передачи зацеплением)	7	Расчет цилиндрической и конической зубчатых передач. Расчет червячной передачи. Расчет цепной передачи	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Механические передачи (передачи с использованием сил трения)	2	Расчет клино- и плоскоременной передачи	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин	8	Проектирование и расчет валов на прочность	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4.	Опоры для валов и вращающихся осей	6	Подбор подшипников качения	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5.	Соединения деталей машин	4	Подбор муфт. Расчет соединений	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	ВСЕГО	27		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Механические передачи (передачи зацеплением)	3	Исследование работы цилиндрического редуктора	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.		2	Исследование работы конического редуктора	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.		2	Исследование работы червячного редуктора	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4.	Механические передачи (передачи с использованием сил трения)	2	Исследование работы фрикционного вариатора	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5.	Опоры для валов и вращающихся осей	3	Исследование трения в подшипнике скольжения	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6.		3	Изучение конструкций подшипников качения	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7.	Соединения деталей машин	3	Исследование работы предохранительной муфты	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения о деталях машин. Общие вопросы проектирования деталей машин. Основные требования к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин.	2	выполнение курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Передача винт-гайка. Цепные передачи. Расчет передач на прочность.	22	выполнение расчетно-графической работы, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.	Классификация ременных передач. Клино- и плоскоременные передачи. Критерии расчета ременных передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов.	12	выполнение расчетно-графической работы, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4.	Валы и оси. Конструирование валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Расчет валов на жесткость и колебания.	1	выполнение курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5.	Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Подшипники скольжения. Конструктивные особенности подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.	1	выполнение курсового проекта, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6.	Назначение и классификация соединений. Разновидности разъемных и неразъемных соединений. Критерии расчет соединений. Муфты. Общие сведения и классификация. Подбор муфт.	1	выполнение курсового проекта, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7.	Курсовой проект	15	выполнение курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	ВСЕГО	54		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения о деталях машин. Общие вопросы проектирования деталей машин. Основные требования к деталям машин. Критерии работоспособности деталей машин.	2	проверка курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2.	Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых	10	прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	колес. Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи. Передача винт-гайка. Цепные передачи. Расчет передач на прочность.			УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3.	Классификация ременных передач. Клино- и плоскоремennые передачи. Критерии расчета ременных передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов.	6	прием лабораторной работы, проверка расчетно-графической работы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4.	Валы и оси. Конструирование валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Расчет валов на жесткость и колебания.	1	проверка курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5.	Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Подшипники скольжения. Конструктивные особенности подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6.	Назначение и классификация соединений. Разновидности разъемных и неразъемных соединений. Критерии расчет соединений. Муфты. Общие сведения и классификация. Подбор муфт.	1	прием лабораторной работы, проверка курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7.	Курсовой проект	15	проверка курсового проекта	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы проектирования» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
4-й семестр			
Лабораторная работа	4	12	24
Расчетно-графическая работа	4	24	36
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
5-й семестр			
Лабораторная работа	3	48	78
Контрольная работа	1	12	22
Итого		60	100
5-й семестр			

Курсовой проект	1	60	100
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 и 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 проектирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М.Н. Иванов, В.А. Финогенов, Детали машин [Учебник] учебник для академического бакалавриата : учебник для студ. вузов, обуч. по инж.-техн. напр.: М. : Юрайт, 2018	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов, Конструирование узлов и деталей машин [Учебник] Учеб.пособие для студ.техн.спец.вузов: М. : Высш. шк., 2001	554 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. . Вагнер, В. . Звездаков, А. . Тюняев [и др.], Детали машин [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по машиностроит. спец.: Барнаул : ОАО "Алтай", 2007	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. П. Звездаков, В. А. Вагнер, А. В. Тюняев, Детали машин [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168494 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов, Детали машин. Курсовое проектирование [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. бакалавр. и магистр. "Технол., оборуд. и автоматиз. машиностроит. произв-в", спец. "Конструкторско-технол. обеспеч. машиностроит. произв-в" : в 2-х кн.: М. : Юрайт, 2018	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов, Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 1 [Электронный ресурс] Учебник: Томск : Томский политехнический университет, 2009	http://www.iprbookshop.ru/34662.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. М. Попов, В. М. Замятин, В. В. Гурин, Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 2 [Электронный ресурс] Учебник: Томск : Томский политехнический университет, 2009	http://www.iprbookshop.ru/34663.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
О.Р. Каратаев, Д.А. Хамидуллина, Основы проектирования [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.Г. Кондрашева, В.В. Сагадеев, В.А. Лашков [и др.], Проектирование привода ленточного	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы проектирования» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ <i>Согласовано</i>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы проектирования»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Программное обеспечение для коллективной работы: Microsoft Teams

САПР: КОМПАС-3D v14 , APM WINMACHINE

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- компьютерами;
- автоматизированным лабораторным комплексом «Детали машин - передачи редукторные»,
- автоматизированным лабораторным комплексом «Детали машин - передачи ременные»,
- автоматизированным лабораторным комплексом «Детали машин - передачи цепные».
- деталями и узлами машин, моделями механических передач и редукторами.

техническими средствами обучения:

- проектором

- лазерным проектором
- экраном

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- компьютерами

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы проектирования» составляет 12 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы проектирования» используются следующие образовательные технологии:

- учебно-групповая дискуссия.