

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

«07» июня 2021 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 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	2-3; 6, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Практическое занятие	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	137	3,81
Форма аттестации: Зачет (8 сем), Контрольная работа (8 сем, 9 сем), Курсовой проект (9 сем), Экзамен (9 сем)	13	0,36
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

В.И. Петров

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования» являются:

- обеспечение необходимого объема знаний по аппаратурному оформлению и проектированию производственных процессов, развитие умения определить технологическое соответствие конструкции машины или аппарата данной технологии химического производства;
- изучение принципиальных схем размещения технологического оборудования и выбора типа и характера производственных помещений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты нефтегазопереработки» 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. Библиография и патентоведение
2. Основы взаимозаменяемости
3. Основы проектной деятельности
4. Теоретическая механика

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

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика
3. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и

сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире
 особенности новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
 особенности технических заданий
 технические условия и другие нормативные документы

Уметь:

оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам
 применять стандартные средства автоматизации проектирования
 получать и обрабатывать информацию из различных источников
 проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции

Владеть:

навыками интерпретации, структурирования и оформления информации в доступном для других виде
 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций
 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию
 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции

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.	Принципы и технология проектирования производств энергонасыщенных материалов и	6	2					7	Контрольная работа

№ 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	
	изделий								
	Итого по семестру	6	2				7		
1.	Технологическая часть проекта	8	0,5	2			2	15	Контрольная работа; Практические занятия
2.	Генеральный и ситуационный план предприятия, инженерно-технические сети.	8	0,5	2			1	15	
3.	Строительная часть проекта.	8	1	2			1	17	Коллоквиум; Контрольная работа; Практические занятия
	Итого по семестру	8	2	6			4	47	Зачет, Контрольная работа
1.	Состав проектной документации. Методы проектирования.	9	0,25	2			0,5	8	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Разработка генплана и размещение производственных цехов.	9	0,25	2			1	10	
3.	Технологическое проектирование основного производства.	9	0,5	1	2		0,5	8	Лабораторная работа
4.	Типовое и специализированное оборудование. Принципы размещения	9	0,5	1	2		0,5	9	
5.	Трассировка технологических трубопроводов. Выполнение обвязки аппаратов.	9	0,5				0,5	12	Лабораторная работа; Экзамен
6.	Курсовой проект	9					1	36	Курсовой проект
	Итого по семестру	9	2	6	4		4	83	Контрольная работа, Курсовой проект, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Принципы и технология проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий	1	Общие требования к проектам. Проектные организации. Этапы проектирования	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
2.		1	Предпроектные работы. Технико-экономическая оценка. Рабочий проект и его состав.	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
3.	Технологическая часть проекта	0,5	Сырьевая и энергетическая базы химических предприятий. Обоснование мощности производства. Обоснование и выбор способа производства.	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
4.	Генеральный и ситуационный план предприятия, инженерно-технические сети.	0,5	Ситуационный и генеральный план предприятия	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
5.	Строительная часть проекта.	1	Проектирование установок на открытых площадках	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
6.	Состав проектной документации. Методы проектирования.	0,25	Стадии проектирования. Состав технической документации на крупный объект и на изделие (машину, аппарат).	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
7.	Разработка генплана и размещение производственных цехов.	0,25	Основы разработки генеральных планов (ГП) предприятий. Вертикальная и горизонтальная планировка ГП.	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
8.	Технологическое проектирование основного производства.	0,5	Принципы разработки основных технологических процессов	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
9.	Типовое и специализированное оборудование. Принципы размещения	0,5	Принципы размещения типового и специализированного оборудования	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
10.	Трассировка технологических трубопроводов. Выполнение обвязки аппаратов.	0,5	Размещение технологического оборудования и монтажная проработка. Локальная обвязка оборудования.	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технологическая часть проекта	2	Разработка проектной документации	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
2.	Генеральный и ситуационный план предприятия, инженерно-технические сети.	2	Расчет нестандартного оборудования	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
3.	Строительная часть проекта.	2	Расчет оборудования для перемещения жидкостей, газов и твердых материалов. Гидравлические расчеты	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
4.	Состав проектной документации. Методы проектирования.	2	Методы проектирования	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
5.	Разработка генплана и размещение производственных цехов.	2	Технологические и конструктивные расчеты химических аппаратов. Расчет на механическую прочность	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
6.	Технологическое проектирования основного производства.	1	Расчет массообменных аппаратов. Расчет теплообменной аппаратуры. Определение высоты и диаметра колонн.	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
7.	Типовое и специализированное оборудование. Принципы размещения	1	Гидравлические расчеты смесителей	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
	ВСЕГО	12		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технологическое проектирования основного производства.	2	Проект реакторного узла для получения дихлорэтана оксихлорированием этилена	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
2.	Типовое и специализированное оборудование. Принципы размещения	2	Проект реакторного узла установки получения стирола	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие требования к проектам. Проектные организации. Этапы проектирования. Предпроектные работы. Технико-экономическая оценка. Рабочий проект и его состав	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
2.	Сырьевая и энергетическая базы химических предприятий. Обоснование мощности производства. Обоснование и выбор способа производства	15	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
3.	Проектирование инженерно-технических сетей и транспортных коммуникаций	15	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
4.	Объемно-планировочные и конструктивные решения промышленных зданий. Проектирование установок на открытых площадках.	17	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
5.	Традиционный метод проектирования (с ручным исполнением чертежей),	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-4 ПК-12 ПК-5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	темплетный метод (плоскостное макетирование), объемный макетный метод, смешанный методы проектирования. Виды проектов: индивидуальный и типовой			ПК-6
6.	Помещения цехов: основные, производственные – промежуточный прицеховой склад сырья, отделения (компрессорное, насосное, аппаратное и пр.), тепловой пункт, водо-и парокolleкторные, помещение конденсато-отводчиков, операторное, анализаторное. Вспомогательные помещения: вентиляционная камера, прицеховые электрические подстанции, распределительные пункты, цеховая лаборатория	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
7.	Технологические схемы производства – структурная, функциональная, принципиальная	8	подготовка к лабораторной работе	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
8.	Проектирование нестандартного оборудования. Проектирование часто встречающегося оборудования: емкостей, теплообменной и массообменной аппаратуры, реакторов	9	подготовка к лабораторной работе	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
9.	Типовые обвязки отдельных технологических узлов и оборудования: регулирующих клапанов, ротаметров и т.п., емкостей с насосами, ректификационных установок и др. узлов. Трассировка и прокладка трубопроводов с учетом решения проблем, связанных с вибрацией трубопроводов, гидравлическими ударами, застыванием жидкостей, температурными деформациями. Крепление и прокладка трубопроводов в цехах, наземным, надземным и подземным способом.	12	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
10.	Курсовой проект	36	выполнение курсового проекта	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
	ВСЕГО	137		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие требования к проектам. Проектные организации. Этапы проектирования. Предпроектные работы. Технико-экономическая	1	проверка контрольной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	оценка. Рабочий проект и его состав			
2.	Сырьевая и энергетическая базы химических предприятий. Обоснование мощности производства. Обоснование и выбор способа производства	1	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
3.	Проектирование инженерно-технических сетей и транспортных коммуникаций	1	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
4.	Объемно-планировочные и конструктивные решения промышленных зданий. Проектирование установок на открытых площадках.	1	прием коллоквиума, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
5.	Традиционный метод проектирования (с ручным исполнением чертежей), темплетный метод (плоскостное макетирование), объемный макетный метод, смешанный методы проектирования. Виды проектов: индивидуальный и типовой	0,5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4
6.	Помещения цехов: основные, производственные – промежуточный прицеховой склад сырья, отделения (компрессорное, насосное, аппаратное и пр.), тепловой пункт, водо-и парокolleкторные, помещение конденсато-отводчиков, операторное, анализаторное. Вспомогательные помещения: вентиляционная камера, прицеховые электрические подстанции, распределительные пункты, цеховая лаборатория	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
7.	Технологические схемы производства – структурная, функциональная, принципиальная	0,5	прием лабораторной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
8.	Проектирование нестандартного оборудования. Проектирование часто встречающегося оборудования: емкостей, теплообменной и массообменной аппаратуры, реакторов	0,5	прием лабораторной работы	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
9.	Типовые обвязки отдельных технологических узлов и оборудования: регулирующих клапанов, ротаметров и т.п., емкостей с насосами, ректификационных установок и др. узлов. Трассировка и прокладка трубопроводов с учетом решения проблем, связанных с вибрацией трубопроводов, гидравлическими ударами, застыванием жидкостей, температурными деформациями.	0,5	прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	Крепление и прокладка трубопроводов в цехах, наземным, надземным и подземным способом.			
10.	Курсовой проект	1	проверка курсового проекта	ОПК-4 ПК-12 ПК-5 ПК-6
	ВСЕГО	8		

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
8-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Практические занятия	3	36	60
Коллоквиум	1	12	20
Итого		60	100
9-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	2	24	40
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
9-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
В. . Косинцев, А. . Михайличенко, Н. . Крашенинникова [и др.], Основы проектирования химических производств [Прочее] учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломирован. спец. "Хим. технология неорган. веществ и материалов", "Хим. технология орган. веществ и топлива", "Хим. технология высокомолекулярн. соединений и полимерн. материалов", "Хим.	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

технология материалов современ. энергетики", "Хим. технология энергонасыщен. материалов и изделий", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы хим. технологий, нефтехимии и биотехнологии", "Биотехнология": М. : Академкнига, 2006	
В.М. Миронов, Н.С. Крашенинникова, В.М. Сутягин [и др.], Основы проектирования химических производств и оборудования [Электронный ресурс] учебник: Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011	http://ft.kstu.ru/ft/Kosintsev-Osnovy_proektirovaniya_khimicheskikh_proizvodstv_i_oborudovaniya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
С.В. Рачковский, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : КНИТУ, 2014	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ю. . Власов, Н. . Тищенко, Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство": Томск : Изд-во Томск. архитектурно-строит. ун-та, 2004	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Казинский, Н. . Протасова, Основы методики проектирования специального технологического оборудования [Учебник] учеб. пособие для студ. спец. 120700, 190500: Саратов : Изд-во СГТУ, 2001	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Алексеева, С.В. Степанова, Основы проектирования химических производств [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во АН РТ, 2020	10 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 IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

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, 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

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;

- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

1) Посадочные места по количеству обучающихся;

2) Рабочее место преподавателя;

3) Комплект учебно- методической документации

4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ

2) Проекционный экран;

3) Мультимедийный проектор;

4) Доска;

5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;

- 11 персональных компьютеров;

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы проектирования» составляет 6 ч.

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

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения;