

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров
07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки

16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
(шифр) (наименование)
жизнеобеспечения»

Профили подготовки: Холодильная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХНМ (ФЭМТО)

Кафедра-разработчик рабочей программы машиноведения

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Наименование	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Общее	
Лекции	18	-	18	0,5
Практические занятия	18	18	36	1,0
Лабораторные занятия	18	-	18	0,5
Самостоятельная работа	27	54	81	2,25
Форма аттестации	27 экзамен	курсовой проект	27	0,75
Всего	108	72	180	5,0

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 198 от 10 марта 2015 года) по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» для профиля: Холодильная техника и технологии, на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ:

профессор
(должность)


(подпись)

В.А.Лашков
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиноведения протокол от 23 мая 2019 г. № 6

Зав. кафедрой


(подпись)

В.А. Лашков
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания кафедры холодильной техники и технологии, реализующей подготовку основной образовательной программы
протокол от 29 июня 2019 г. № 9

/Председатель комиссии, профессор 
(подпись)

И.Г.Хисмеев
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО
протокол от 29 июня 2019 г. № 9

Председатель комиссии, доцент 
(подпись) М.С. Хамидуллин
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент 
(подпись) Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Основы проектирования»** относится к базовой части ООП и формирует у выпускников бакалавриата по направлению подготовки **16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»** набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **«Основы проектирования»** обучающийся в бакалавриате по направлению подготовки **16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Высшая математика,*
- б) *Физика,*
- в) *Информационные технологии,*
- г) *Теоретическая механика,*
- д) *Инженерная и компьютерная графика,*
- е) *Сопротивление материалов,*
- ж) *Материаловедение,*
- з) *Технология конструкционных материалов,*
- и) *Метрология, стандартизация и сертификация.*

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Основы проектирования»** могут быть использованы при выполнении курсовых проектов, прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки **16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**.

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

- а) *Основы технологии машиностроения.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. **ОПК-2** способность выполнять и редактировать изображения и чертежи при подготовке конструкторско-технологической документации с использованием методов начертательной геометрии и инженерной графики, в том числе на базе современных систем автоматизации проектирования;

2. **ОПК-3** готовность проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов;

3. **ПК-8** готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основы теории и расчета деталей и узлов машин;
- б) методы, правила и нормы проектирования деталей и узлов;
- в) типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения;
- г) основы оптимизации проектирования.

2) Уметь:

- а) выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и норма-

тивно-технической документацией;

б) конструировать узлы машин требуемого назначения по техническим заданиям;

в) учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, стандартизации и унификации машин;

г) оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСДП;

д) пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

3) Владеть:

а) навыками пользования справочной литературой, нормативно-технической документацией и средствами автоматизированного проектирования для решения инженерных задач;

б) навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций;

в) навыками оформления проектной и технической документации в соответствии с нормативными документами.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (темы)	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные сред- ства для проведе- ния промежуточ- ной аттестации по разделам
			Лек- ции	Прак- тичес- кие зая- тия	Лабора- тор- ные рабо- ты	СРС	
1.	<u>Тема1.</u> Общие вопросы проектирова- ния и конструирования деталей машин.	4	2	-	-	-	Собеседование при сдаче расчетно- графической работы
2.	<u>Тема 2.</u> Механические передачи (пере- дачи зацеплением).	4	6	10	9	10	Расчетно-графичес- кая работа, лабора- торная работа, кон- трольная работа, курсовой проект
		5	-	10	-	6	
3.	<u>Тема 3.</u> Механические передачи (пере- дачи с использование сил тре- ния).	4	3	4	2	8	Расчетно-графичес- кая работа, лабора- торная работа, кон- трольная работа, курсовой проект
		5	-	4	-	4	
4.	<u>Тема 4.</u> Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	4	2	2	-	3	Расчетно-графичес- кая работа, курсо- вой проект
		5	-	2	-	3	
5.	<u>Тема 5.</u> Опоры для валов и вращаю- щихся осей.	4	3	2	5	4	Расчетно-графичес- кая работа, лабора- торная работа, кур- совой проект
		5	-	2	-	3	
6.	<u>Тема 6.</u> Соединения деталей машин.	4	2	-	2	2	Лабораторная рабо- та, курсовой проект
		5	-	-	-	2	
Курсовой проект		5				36	Защита курсового проекта
Итого в 4 семестре			18	18	18	27	
Форма аттестации в 4 семестре							Экзамен (27)
Итого в 5 семестре				18		54	
Форма аттестации в 5 семестре							Курсовой проект

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Тема 1. Общие вопросы проектирования и конструирования деталей машин.	2	Основные задачи курса. Понятия детали и узла (сборочной единицы). Общие сведения о деталях и узлах. Общие вопросы проектирования и конструирования деталей машин. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Надежность. Основные показатели. Методы оценки надежности деталей. Основные способы повышения надежности деталей и узлов. Особенности проектирования деталей машин. Нагрузки в машинах. Расчетные модели. Стадии разработки конструкторской документации. Прочность деталей машин. Методы оценки. Конструктивные и технологические способы повышения прочности. Жесткость деталей машин. Методы оценки износостойкости и способы повышения износостойкости деталей и узлов. Понятие о коррозионной стойкости, теплоустойчивости и виброустойчивости деталей и узлов. (Учебно-групповая дискуссия).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
2.	Тема 2. Механические передачи (передачи зацеплением).	6	Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач. Зубчатые передачи, их характеристика. Основные параметры зубчатых передач. Материалы и термообработка. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки, коэффициент распределения нагрузки между зубьями. Методика их определение. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость и сопротивление усталости по изгибу. Косозубые и шевронные цилиндрические передачи. Геометрические и эксплуатационные особенности. Силы, действующие в зацеплении прямозубых, косозубых и шевронных передачах. Конические зубчатые передачи, характеристика, область применения, геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика расчета. Силы, действующие в зацеплении. Червячные передачи, их характеристика, область применения. Параметры червячной передачи. Материалы, применяемые для изготовления. Расчет червячных передач на контактную выносливость и сопротивление усталости по изгибу. КПД червячных передач. Расчет передачи на нагрев. Силы, действующие в зацеплении червячных передач. Передача винт-гайка. Цепные передачи. Критерии работоспо-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.

			способности. Силы, действующие в зацеплении. Методика расчета цепных передач. Редукторы. Назначение, классификация. Основы проектирования. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	
3.	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием сил трения).	3	Ременные передачи. Классификация ременных передач. Основные характеристики. Силы и напряжения в ремне. Скольжение в передаче. Расчет тяговой способности и долговечности. Силы, действующие на валы передачи. Способы натяжения ремней. Методика расчета клино- и плоскоремненных передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Конструкции фрикционных передач и вариаторов. Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
4	Тема 4. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	2	Валы и оси, их роль в машинах. Конструктивные разновидности валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Расчет валов и осей на статическую прочность. Расчет валов на усталостную прочность, жесткость и виброустойчивость. Особенности расчета осей. Конструирование валов и осей. (Учебно-групповая дискуссия).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
5	Тема 5. Опоры для валов и вращающихся осей.	3	Подшипники качения. Классификация, основы конструкции. Виды повреждений. Области применения. Распределение нагрузки по телам качения. Кинематика и динамика тел качения подшипников. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности. Определение эквивалентной нагрузки для подшипников разной конструкции. Подшипники скольжения. Общие сведения, область применения подшипников скольжения. Режимы работы (жидкостной и полужидкостной). Условия возникновения гидродинамического режима. Критерии работоспособности подшипников скольжения, виды отказов. Расчет подшипников в режиме жидкостного и полужидкостного трения. Конструкции подшипниковых узлов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели подшипников).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
6	Тема 6. Соединения деталей машин.	2	Соединения деталей машин. Назначения и классификация соединений. Муфты. Общие сведения, классификация. Конструкции механических муфт. Подбора муфт. Сварные соединения, общая характеристика. Основные конструкции швов. Виды повреждений. Расчет сварных соединений. Паяные и клеевые соединения. Особенности расчета на прочность. Заклепочные соединения, общие сведения, расчет заклепочных соединений на прочность. Резьбовые соединения, область применения. Расчет резьбовых соединений на прочность при различных видах нагружения.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.

			Шпоночные и шлицевые соединения. Соединения с натягом. Соединения на конус. Особенности расчета соединений. Пружины. Расчет пружин. (Учебно-групповая дискуссия).	
--	--	--	--	--

6. Содержание практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – учебно-групповая дискуссия и пакета прикладных программ APM WinMachine, позволяющего производить расчет передач и соединений, проектировать детали и узлы и производить их инженерный анализ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	2	<u>Практическое занятие №1</u> Кинематический расчет привода. (учебно-групповая дискуссия)	По индивидуальному заданию рассчитать параметры электродвигателя и подобрать его по каталогу.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
2		14	<u>Практическое занятие №2</u> Расчет червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ APM WinMachine)	По индивидуальному заданию произвести проектный (определить размеры) и проверочный (на прочность по нормам нагрузки) червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
3		4	<u>Практическое занятие №3</u> Расчет корпуса редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Расчет корпусных элементов, определение размеров и количества крепежных деталей.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
4	3	8	<u>Практическое занятие №4</u> Расчет клино- и плоскоременной передач. (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ APM WinMachine)	По индивидуальному заданию произвести подбор ремня и произвести расчет геометрические и прочностные параметров передачи.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
5	4	4	<u>Практическое занятие №5</u> Расчет валов на прочность. (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ APM WinMachine)	Выполнить проектный расчет валов (определить диаметры и длины отдельных участков) и произвести расчеты на прочность по динамической и статической нагрузкам.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
6	5	4	<u>Практическое занятие №6</u> Подбор подшипников качения. (учебно-групповая дискуссия)	По каталогу выбрать подшипник, определить нагрузки, действующие на опоры, и проверить подшипник по динамической и статической грузоподъемностям.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
Итого		36			

Практические занятия проводятся в кабинете курсового проектирования Е-219 и учебном классе Е-317 кафедры машиноведения, оснащенным современными компьютерами с использованием пакета прикладных программ APM WinMachine.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – учебно-групповая дискуссия, которая позволяет вести диалог с бакалаврами по вопро-

сам особенностей конструкций типовых деталей и узлов машин, освоения методов их испытаний, и изучения принципа работы, а также выработки навыков в технике измерения параметров механических передач и подготовке исходных данных для их расчета.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	<u>Лабораторная работа № 1</u> Исследование работы цилиндрического редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции цилиндрического редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
2		3	<u>Лабораторная работа № 2</u> Исследование работы конического редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции конического редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
3		3	<u>Лабораторная работа №3</u> Исследование работы червячного редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции червячного редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
4	3	2	<u>Лабораторная работа №4</u> Исследование работы фрикционного вариатора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции фрикционного вариатора. Определение основных параметров фрикционной передачи.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
5	5	3	<u>Лабораторная работа № 5</u> Исследование трения в подшипнике скольжения. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции подшипника скольжения. Исследование работы подшипника в режиме жидкостного трения.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
6		2	<u>Лабораторная работа № 6</u> Изучение конструкций подшипников качения. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение особенностей конструкций подшипников качения в зависимости от воспринимаемой нагрузки и тел качения. Маркировка подшипников качения.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
7	6	2	<u>Лабораторная работа № 7</u> Испытание предохранительной муфты. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции предохранительной муфты и принципов ее работы.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
Итого		18			

Лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры машиноведения Е-117, Е-321, Е-327 с использованием специального оборудования: автоматизированного комплекса «Детали машин – передачи зубчатые», лабораторных установок, моделей редукторов и типовых передач.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Механические передачи (передачи зацеплением).	25	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетных работ №1-№5, оформление и сдача трех лабораторных работ, выполнение курсового проекта.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
2	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием сил трения).	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетных работ №6, №7, оформление и сдача лабораторной работы, подготовка к сдаче, выполнение курсового проекта.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
3	Тема 4.	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетных работ №8, №9, оформление и сдача лабораторной работы, подготовка к сдаче, выполнение курсового проекта.	ОПК-2,

	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.		ретического материала, выполнение курсового проекта.	ОПК-3, ПК-8.
4	Тема 5. Опоры для валов и вращающихся осей.	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторной работы, выполнение курсового проекта.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
5	Тема 6. Соединения деталей машин.	11	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача двух лабораторных работ, выполнение курсового проекта.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8.
Курсовой проект		36	Защита курсового проекта	
Итого		81		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины **«Основы проектирования»** используется балльно-рейтинговая система. Балльно-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.

При изучении дисциплины **«Основы проектирования»** в четвертом семестре предусматривается экзамен, выполнение семи лабораторных работ, трех расчетно-графических работ и контрольной работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу 1).

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

Таблица 1

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	7	14	28
Расчетно-графическая работа	3	12	18
Контрольная работа	1	10	14
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

В пятом семестре предусмотрено выполнение курсового проекта. За курсовой проект студент может получить минимум 60 баллов и максимум – 100 баллов.

Таблица 2

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Выполнение расчетной части курсового проекта	1	18	30
Выполнение графической части курсового проекта	1	18	30
Защита курсового проекта	1	24	40
Итого за курсовой проект		60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **«Основы проектирования»** разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, являются составной частью рабочей программы и оформлены отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Основы проектирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

11.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Детали машин. Учебник для академического бакалавриата / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 15-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 408 с.	1 экз. на кафедре машиноведения ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/841547D6-32D0-4BBF-AB1A-2EC788044E33 доступ из любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. – 408 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 7-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 447 с.	557 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов / В.А. Вагнер, В.П. Звездаков, А.В. Тюняев, А.И. Шпак. – Барнаул: Алтай, 2007. – 746 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Детали машин. Курсовое проектирование. В 2 кн.: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. М.: Издательство Юрайт, 2016. (Кн.1 – 366 с.; Кн.2 – 295 с.).	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/CB837000-8A09-4F2A-BFBF-201BAA9D0F0B ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/0A0C632A-7B7A-44BA-8DD0-E9106B5BF534 доступ из любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ
Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 408 с.	8 экз. в УНИЦ КНИТУ
Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 11-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 496 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Основы проектирования: Учебн. пособие / О.Р. Каратаев, Д.А. Хамидуллина. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 124 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Karataev-osnovy_proektirovaniya.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
4. Проектирование привода ленточного конвейера: Учебн. пособие / С.Г. Кондрашева, В.В. Сагадеев, В.А. Лашков, Р.А. Усманов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2017. – 117 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kondrasheva-Proektirovanie_privoda_lentochnogo_konveera.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

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

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>,

- ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <http://biblio-onlain.ru/>,

- ЭБС «Лань» – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>,

- ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа <http://iprbookshop.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Журнал «Машиностроение». Сайт журнала «Машиностроение». – Доступ свободный:
<http://izvuzmash.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства и средства мониторинга:

1. Лекционные занятия:

- а. электронная версия учебно-методического комплекса,
- б. аудитория Е-219 оснащена презентационной техникой (проектор, лазерный проектор Benq с компьютером/ноутбуком, экран),

2. Лабораторные работы

лаборатория Е-321 (деталей машин) оснащена деталями и узлами машин, моделями механических передач и редукторами;

лаборатория Е-327 (деталей машин) оснащена лабораторными установками для проведения исследований работы механических передач и подшипников скольжения;

лаборатория Е-117 (деталей машин) оснащена автоматизированным комплексом «Детали машин – передачи зубчатые».

3. Практические занятия

- а. компьютерный класс (Е-317 оснащен 10 компьютерами).

4. Прочее:

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
- в. компьютерная программа для расчетов деталей, узлов и механических передач, обработки результатов измерений и инженерного анализа спроектированных машиностроительных конструкций (пакет прикладных программ APM WinMachine).

5. Средства визуализации

Комплект учебных слайдов по «Основам проектирования».

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

- MS Office;
- Аскон Компас-3D v14.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения (учебно-групповая дискуссия), составляет 28 часов.