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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.В. Бурмистров
«1» 11 2017г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

По дисциплине Б1.Б.19 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств. Авторская программа: Машины и аппараты промышленной экологии

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ (ФЭТИБ)
Кафедра-разработчик рабочей программы машиноведения
Курс 2, 3
Семестр 4, 5

Наименование	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Общие	
Лекции	18	-	18	0,5
Практические занятия	-	18	18	0,5
Лабораторные занятия	18	-	18	0,5
Самостоятельная работа	36	54	90	2,5
Форма аттестации	36 экзамен	зачет курсовой проект	36	1,0
Всего	108	72	180	5,0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 от 20 октября 2015 года) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств. Авторская программа: Машины и аппараты промышленной экологии, на основании учебного плана набора обучающихся (2015, 2016, 2017 г.г.).

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ:

Ст. препод. _____ Д.А. Хамидуллина
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиноведения
протокол от 14.09. 2017 г. № 2

Зав. кафедрой _____ В.А. Лашков
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭТИБ
протокол от 24.10. 2017 г. № 35

Председатель комиссии, доцент _____ Н.В. Баранова
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии факультета ЭМТО
протокол от 30.10. 2017 г. № 2

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

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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ***Б1.Б.19 «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 ***Б1.Б.19 «Основы проектирования»*** относится к *базовой части* ООП и формирует у выпускников бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины ***Б1.Б.19 «Основы проектирования»*** обучающийся в бакалавриате по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.5 *Математика,*
б) Б1.Б.6 *Физика,*
в) Б1.Б.9 *Информационные технологии,*
г) Б1.Б.10 *Теоретическая механика,*
д) Б1.Б.11 *Инженерная графика,*
е) Б1.Б.12 *Сопротивление материалов,*
ж) Б1.Б.13 *Теория механизмов и машин,*
з) Б1.Б.14 *Материаловедение,*
и) Б1.Б.15 *Технология конструкционных материалов,*
к) Б1.Б.16 *Метрология, стандартизация и сертификация.*

Знания, полученные при изучении дисциплины ***Б1.Б.19 «Основы проектирования»*** могут быть использованы при выполнении курсовых проектов, прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Дисциплина ***Б1.Б.19 «Основы проектирования»*** является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.20 Основы технологии машиностроения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. **ПК-5** способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

2. **ПК-6** способность 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:

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 нормативно-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 Б1.Б.19 «Основы проектирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (темы)	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1.	Тема 1	4	2	-	-	-	Собеседование на зачете
2.	Тема 2	4,5	6	10	9	30	Расчетно-графическая работа, лабораторная работа, контрольная работа, курсовой проект
3.	Тема 3	4, 5	3	3	2	18	Расчетно-графическая работа, лабораторная работа, контрольная работа, курсовой проект
4.	Тема 4	4, 5	2	3	-	16	Расчетно-графическая работа, курсовой проект
5.	Тема 5	4, 5	3	2	5	16	Расчетно-графическая работа, лабораторная работа, курсовой проект
6.	Тема 6	4, 5	2	-	2	10	Лабораторная работа, курсовой проект
	Итого		**18**	**18**	**18**	**90**	
Форма аттестации							**Экзамен, зачет Защита КП**

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

№ п/п	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	2	**Тема1.** **Общие вопросы расчета и конструирования деталей машин.**	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).	ПК-5, ПК-6.
2.	6	**Тема 2.** **Механические передачи (передачи зацеплением).**	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 работоспособности. Силы, действующие в зацеплении.	ПК-5, ПК-6.

			Методика расчета цепных передач. Редукторы. Назначение, классификация. Основы проектирования. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	
3.	3	**Тема 3.** **Механические передачи (передачи с использование сил трения).**	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 плоскоременных передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Конструкции фрикционных передач и вариаторов. Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	ПК-5, ПК-6.
4	2	**Тема 4.** **Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.**	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).	ПК-5, ПК-6.
5	3	**Тема 5.** **Опоры для валов и вращающихся осей.**	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).	ПК-5, ПК-6.
6	2	**Тема 6.** **Соединения деталей машин.**	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 сведение, расчет заклепочных соединений на прочность. Резьбовые соединения, область применения. Расчет резьбовых соединений на прочность при различных видах нагружения. Шпоночные и шлицевые соединения. Со-	ПК-5, ПК-6.

			единения 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 АРМ WinMachine, позволяющего производить расчет передач и соединений, проектировать детали и узлы и производить их инженерный анализ.

№ п/п	Тема	Наименование практического занятия	Краткое содержание	Часы	Формируемые компетенции
1	2	Практическое занятие №1 Кинематический расчет привода. (учебно-групповая дискуссия)	По индивидуальному заданию рассчитать параметры электродвигателя и подобрать его по каталогу.	2	ПК-5, ПК-6.
2		Практическое занятие №2 Расчет червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ АРМ WinMachine)	По индивидуальному заданию произвести проектный (определить размеры) и проверочный (на прочность по нормам нагрузки) червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи	6	ПК-5, ПК-6.
3		Практическое занятие №3 Расчет корпуса редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Расчет корпусных элементов, определение размеров и количества крепежных деталей.	2	ПК-5, ПК-6
4	3	Практическое занятие №4 Расчет клино- и плоскоременной передач. (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ АРМ WinMachine)	По индивидуальному заданию произвести подбор ремня и произвести расчет геометрические и прочностные параметров передачи.	3	ПК-5, ПК6.
5	4	Практическое занятие №5 Расчет валов на прочность. (учебно-групповая дискуссия, пакет прикладных программ АРМ WinMachine)	Выполнить проектный расчет валов (определить диаметры и длины отдельных участков) и произвести расчеты на прочность по динамической и статической нагрузкам.	3	ПК-5, ПК-6.
6	5	Практическое занятие №6 Подбор подшипников качения. (учебно-групповая дискуссия)	По каталогу выбрать подшипник, определить нагрузки, действующие на опоры, и проверить подшипник по динамической и статической грузоподъемностям.	2	ПК-5, ПК-6.
		Итого		**18**	

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

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – учебно-групповая дискуссия, которая позволяет вести диалог с бакалаврами по вопросам 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	Тема	Наименование лабораторного занятия	Краткое содержание	Часы	Формируемые компетенции
1	2	Лабораторная работа № 1 Исследование работы цилиндрического редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции цилиндрического редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	3	ПК-5, ПК-6.
2		Лабораторная работа № 2 Исследование работы конического редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции конического редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	3	ПК-5, ПК-6
3		Лабораторная работа №3 Исследование работы червячного редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции червячного редуктора. Определение основных параметров зубчатых колес. Исследование кпд редуктора.	3	ПК-5, ПК-6.
4	3	Лабораторная работа №4 Исследование работы фрикционного вариатора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции фрикционного вариатора. Определение основных параметров фрикционной передачи.	2	ПК-5, ПК-6.
5	5	Лабораторная работа № 5 Исследование трения в подшипнике скольжения. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции подшипника скольжения. Исследование работы подшипника в режиме жидкостного трения.	3	ПК-5, ПК-6.
6		Лабораторная работа № 6 Изучение конструкций подшипников качения. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение особенностей конструкций подшипников качения в зависимости от воспринимаемой нагрузки и тел качения. Маркировка подшипников качения.	2	ПК-5, ПК-6.
7	6	Лабораторная работа № 7 Испытание предохранительной муфты. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции предохранительной муфты и принципов ее работы.	2	ПК-5, ПК-6.
		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).**	30	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетных работ, оформление и сдача лабораторных работ, подготовка к контрольной работе, выполнение курсового проекта.	ПК-5, ПК-6.
2	**Тема 3.** **Механические передачи (передачи с использование сил тре-**	18	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторной работы, подготовка к кон-	ПК-5, ПК-6.

	ния).		трольной работе, выполнение курсового проекта.	
3	**Тема 4.** **Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.**	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение курсового проекта.	ПК-5, ПК-6.
4	**Тема 5.** **Опоры для валов и вращающихся осей.**	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторных работ, выполнение курсового проекта.	ПК-5, ПК-6.
5	**Тема 6.** **Соединения деталей машин.**	10	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторной работы, выполнение курсового проекта.	ПК-5, ПК-6.
	Итого	**90**		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины ***«Основы проектирования»*** 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 рейтинговой системе вуза.

При изучении дисциплины ***«Основы проектирования»*** в четвертом семестре предусматривается экзамен, выполнение семи лабораторных 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**
Контрольная работа	**1**	**22**	**32**
Экзамен		**24**	**40**
Итого:		**60**	**100**

В пятом семестре предусмотрен зачет по дисциплине, выполнение четырех расчетно-графических работ, контрольной работы и курсового проекта.

Для получения зачета студенту необходимо набрать минимум 60 баллов и максимум – 100 баллов. Минимальное и максимальное количество баллов студент может получить за контрольные точки (см. таблицу 2).

За курсовой проект студент может получить минимум 60 баллов и максимум – 100 баллов.

Таблица 2

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Расчетно-графическая работа	**4**	**48**	**80**
Контрольная работа	**1**	**12**	**20**
Итого (зачет):		**60**	**100**
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 ***Б1.Б.19 «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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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 ***Б1.Б.19 «Основы проектирования»*** рекомендовано использование электронных источников информации:

- Электронные каталоги: УНИЦ (www.ruslan.kstu.ru),
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Книга Фонд» (www.knigafund.ru),
- ЭБС «Юрайт» (www.biblio-onlain.ru),
- ЭБС «Лань» (www.e.lanbook.com),
- ЭБС «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

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 АРМ WinMachine).

5. Средства визуализации

Комплект учебных слайдов по «Основам проектирования».

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения (учебно-групповая дискуссия), составляет 12 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине **«Основы проектирования»**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств. Авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии»

пересмотрена на заседании кафедры машиноведения
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от__.__.20__г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Хамидуллина Д.А.	Подпись заведующего кафедрой Лашков В.А.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	Протокол №1 от 07.09.2018 г.	нет	нет			