

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
 образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор БФ ФГБОУ ВО  
 «КНИТУ»

Г.М. Рахимова

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **Б1.Б.27 «Основы проектирования»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Технологические машины и оборудование**

Курс, семестр очная форма **2 и 3 курс, 4 и 5 семестры**

Курс, семестр заочная форма **2 и 3 курс, 4, 5 и 6 семестры**

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	4	0,1
Практические занятия	36	1	12	0,35
Семинарские занятия	-		-	
Лабораторные занятия	18	0,5	4	0,1
Самостоятельная работа (курсовой проект)	81	2,25	147	4,1
Форма аттестации	4 сем. – экзамен (27)	0,75	3 сем. – экзамен (9)	0,25
	5 сем. - зачет		3 сем. – зачет (4)	0,1
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент



Н.И. Миндиярова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой, доцент



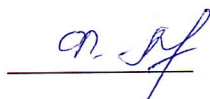
И.А. Мутугуллина

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования» являются:

- а) формирование у студентов знаний, умений и навыков об общих методах проектирования на примере механических систем;*
- б) получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения;*
- в) ознакомление с основными видами типовых деталей, узлов и механизмов общетехнического назначения, особенностями их применения;*

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы проектирования» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.Б.18 «Инженерная и компьютерная графика»;*
- б) Б1.Б.21 «Материаловедение».*

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

- а) Б1.Б.29 «Конструирование и расчет элементов оборудования» (по отраслям);*
- б) Б1.В.11 «Оборудование нефтегазопереработки»;*
- в) Б1.В.ДВ.01.01. «Основы автоматизированного проектирования в разработке технологического оборудования»;*
- г) Б1.В.ДВ.01.02 «Проектирование и расчет технологического оборудования».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы проектирования» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. (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;

2. (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;

3. (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;

4. (ПК-12) способностью участвовать в работе по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства готовой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

- а) состояние и перспективы развития машиностроения;
- б) основные признаки работоспособности деталей машин;
- в) методы расчета на прочность простых деталей общего применения;
- г) обозначения обработки и соединения деталей, указываемых на чертежах.

**2) Уметь:**

- а) производить расчеты на прочность простых деталей общего назначения;
- б) обосновывать выбор материала и термическую обработку деталей машин;
- в) осуществлять рациональный выбор стандартных деталей.

**3) Владеть:**

- а) владеть навыками использования справочной литературы и нормативно-технической документации для решения инженерных задач.

- б) методами конструирования типовых деталей и узлов машин.

***4. Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования»***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, (таблица 1а – очная форма, таблица 1б – заочная форма).

Таблица 1а

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Ле кц ии	Прак тиче ские занят ия	Лаб орат орн ые рабо ты	СРС		
1	Общие сведения о механических передачах.	4	1			2	<i>Собеседование</i>	
2	Зубчатые передачи	4,5	2	6	6	5	<i>Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа</i>	
3	Червячные передачи	4,5	2	4	2	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	
4	Фрикционные передачи	4	1	4		3	<i>Тестирование</i>	
5	Ременные передачи	4,5	2	4	2	4	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	
6	Цепные передачи	4	1	4		3	<i>Тестирование</i>	
7	Валы и оси	4,5	2	4	2	4	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	
8	Подшипники качения	4,5	2	3	2	2	<i>Контрольная работа</i>	
9	Подшипники скольжения	4,5	1	3	2	3	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	
10	Муфты механических приводов	4	1			3	<i>Тестирование</i>	
11	Заклепочные соединения	4	1			3		
12	Сварные соединения	4	1	2		3	<i>Собеседование</i>	
13	Резьбовые соединения	4	1	2	2	3	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>	
14	Курсовой проект	5				36	<i>Защита курсового проекта</i>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>81</b>		
	Форма аттестации						<i>Экзамен (27 ч.), зачет</i>	

Таблица 16

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие сведения о механических передачах.	4	0,25			9	Собеседование	
2	Зубчатые передачи	4,5	0,5	3	1	10	тестирование, контрольная работа	
3	Червячные передачи	4	0,25	1	0,5	9	тестирование	
4	Фрикционные передачи	5	0,12	1		8	Тестирование	
5	Ременные передачи	5	0,25	1	0,5	9	Лабораторная работа, тестирование	
6	Цепные передачи	5	0,25	1		8	Тестирование	
7	Валы и оси	5	0,25	1	0,5	9	Лабораторная работа, тестирование	
8	Подшипники качения	5	0,25	1	0,5	8	Контрольная работа	
9	Подшипники скольжения	5	0,25	1	0,5	9	Лабораторная работа, тестирование	
10	Муфты механических приводов	5	0,13			8	Тестирование	
11	Заклепочные соединения	5	0,13			8		
12	Сварные соединения	5	0,12	1		8	Собеседование	
13	Резьбовые соединения	5	0,25	1	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование	
14	Курсовой проект	5				36	Защита курсового проекта	
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>147</b>		
	Форма аттестации						Экзамен (9 ч.), зачет (4 ч.)	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий, (таблица 2а – очная форма, таблица 2б – заочная форма).

Таблица 2а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о механических передачах.	1	Назначение механических передач.	Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
2	Зубчатые передачи	1	Основы теории зубчатого зацепления	Принцип работы. Классификация зубчатых передач. Зацепление двух эвольвентных колес. Изготовление зубчатых колес. Основные геометрические размеры и силы в зацеплении прямозубых цилиндрических передач. Распределение нагрузки в зубчатых зацеплениях	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
		1	Цилиндрические зубчатые передачи	Основные геометрические размеры косозубой передачи. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических и шевронных передач. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Расчет зубьев на прочность при изгибе.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
3	Червячные передачи	2	Червячные передачи	Назначение и область применения. Особенности рабочего процесса и КПД, силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев червячных колес на изгиб и контактную прочность. Материалы. Тепловой расчет.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
4	Фрикционные передачи	1	Фрикционные передачи и вариаторы	Принцип работы. Способы прижатия катков. Кинематика передач. Вариаторы: лобовые, конусные, многодисковые, торовые, шаровые. Диапазон регулирования	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
5	Ременные передачи	2	Ременные передачи	Область применения и классификация. Основные типы и материалы ремней. Кинематика и геометрия передачи. Формула Эйлера. Силы и напряжения в ремне. Упругое скольжение и буксование.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

6	Цепные передачи	1	Цепные передачи	Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
7	Валы и оси	2	Валы и оси	Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность. Расчет на жесткость	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
8	Подшипники качения	2	Подшипники качения	Конструкция, классификация. Критерии работоспособности. Распределение нагрузки между телами качения. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
9	Подшипники скольжения	1	Подшипники скольжения	Область применения. Особенности работы подшипников скольжения. Режимы работы подшипника скольжения при смазывании жидкостью.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
10	Муфты механических приводов	1	Муфты механических приводов	Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции. Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
11	Заклепочные соединения	1	Заклепочные соединения	Область их применения. Основные типы заклепок. Классификация швов по назначению и конструкции. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
12	Сварные соединения	1	Сварные соединения	Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой, контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
13	Резьбовые соединения	1	Резьбовые соединения	Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>

Таблица 26



№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о механических передачах.	0,25	Назначение механических передач.	Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
2	Зубчатые передачи	0,25	Основы теории зубчатого зацепления	Принцип работы. Классификация зубчатых передач. Зацепление двух эвольвентных колес. Изготовление зубчатых колес. Основные геометрические размеры и силы в зацеплении прямозубых цилиндрических передач. Распределение нагрузки в зубчатых зацеплениях	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
		0,25	Цилиндрические зубчатые передачи	Основные геометрические размеры косозубой передачи. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических и шевронных передач. Расчет на контактную прочность активных поверхностей зубьев. Расчет зубьев на прочность при изгибе.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
3	Червячные передачи	0,25	Червячные передачи	Назначение и область применения. Особенности рабочего процесса и КПД, силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев червячных колес на изгиб и контактную прочность. Материалы. Тепловой расчет.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
4	Фрикционные передачи	0,12	Фрикционные передачи и вариаторы	Принцип работы. Способы прижатия катков. Кинематика передач. Вариаторы: лобовые, конусные, многодисковые, торовые, шаровые. Диапазон регулирования	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
5	Ременные передачи	0,25	Ременные передачи	Область применения и классификация. Основные типы и материалы ремней. Кинематика и геометрия передачи. Формула Эйлера. Силы и напряжения в ремне. Упругое скольжение и буксование.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
6	Цепные передачи	0,25	Цепные передачи	Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
7	Валы и оси	0,25	Валы и оси	Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

				схемы. Расчет на прочность. Расчет на жесткость	
8	Подшипники качения	0,25	Подшипники качения	Конструкция, классификация. Критерии работоспособности. Распределение нагрузки между телами качения. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
9	Подшипники скольжения	0,25	Подшипники скольжения	Область применения. Особенности работы подшипников скольжения. Режимы работы подшипника скольжения при смазывании жидкостью.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
10	Муфты механических приводов	0,13	Муфты механических приводов	Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции. Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
11	Заклепочные соединения	0,13	Заклепочные соединения	Область их применения. Основные типы заклепок. Классификация швов по назначению и конструкции. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
12	Сварные соединения	0,12	Сварные соединения	Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой, контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
13	Резьбовые соединения	0,25	Резьбовые соединения	Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

### 6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – отработка умений и навыков решения задач, необходимых при изучении дисциплины «Основы проектирования», (таблица 3а – очная форма, таблица 3б – заочная форма).

Таблица 3а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Зубчатые передачи	6	Расчет цилиндрических передач	Определение геометрических параметров цилиндрических передач, чисел зубьев шестерен и колес, передаточного числа, модуля	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

				зацепления, вращающих моментов, сил в зацеплении	
2	Червячные передачи	4	Расчет червячных передач	Расчет шага червяка, модуля зацепления. Геометрических размеров червяка и червячного колеса, вращающих моментов, сил в зацеплении. Расчет на контактную прочность, тепловой расчет.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
3	Фрикционные передачи	4	Расчет фрикционных передач	Определение передаточного числа, сил трения в контакте и силы прижатия в фрикционной нерегулируемой передаче. Определение скольжения в фрикционной передаче. Определение диапазона регулирования фрикционных вариаторов.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
4	Ременные передачи	4	Расчет ременных передач	Определение геометрии передачи, кинематических соотношений и КПД. Расчет сил и напряжений в ветвях ремня, сил, действующих на валы. Геометрические и кинематические зависимости ременной передачи	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
5	Цепные передачи	4	Расчет цепных передач	Определение геометрических и кинематических параметров цепной передачи. Определение шага цепи и расчет на износостойкость.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
6	Валы и оси	4	Расчет валов	Ознакомление с элементами конструкции. Определение размеров посадочных диаметров. Расчет на усталость и жесткость. Определение опасных сечений вала.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
7	Подшипники качения	3	Расчет подшипников качения	Определение эквивалентной динамической нагрузки. Проверка долговечности подшипников качения.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
8	Подшипники скольжения	3	Расчет подшипников скольжения	Определение диаметра цапфы вала из условия износостойкости. Расчет на теплостойкость и износостойкость.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
9	Сварные соединения	2	Расчет сварных соединений	Расчет стыковых соединений по нормальным напряжениям	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6,</i>

				растяжения (сжатия). Определение расчетной площади шва. Расчеты сварных швов при статических нагрузках	ПК-12
10	Резьбовые соединения	2	Расчет резьбовых соединений	Расчет резьбовых соединений нагруженных моментами в плоскости стыка.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

Таблица 36

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Зубчатые передачи	3	Расчет цилиндрических передач	Определение геометрических параметров цилиндрических передач, чисел зубьев шестерен и колес, передаточного числа, модуля зацепления, вращающих моментов, сил в зацеплении	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
2	Червячные передачи	1	Расчет червячных передач	Расчет шага червяка, модуля зацепления. Геометрических размеров червяка и червячного колеса, вращающих моментов, сил в зацеплении. Расчет на контактную прочность, тепловой расчет.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
3	Фрикционные передачи	1	Расчет фрикционных передач	Определение передаточного числа, сил трения в контакте и силы прижатия в фрикционной нерегулируемой передаче. Определение скольжения в фрикционной передаче. Определение диапазона регулирования фрикционных вариаторов.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
4	Ременные передачи	1	Расчет ременных передач	Определение геометрии передачи, кинематических соотношений и КПД. Расчет сил и напряжений в ветвях ремня, сил, действующих на валы. Геометрические и кинематические зависимости ременной передачи	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
5	Цепные передачи	1	Расчет цепных передач	Определение геометрических и кинематических параметров цепной передачи. Определение шага цепи и расчет на	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

				износостойкость.	
6	Валы и оси	1	Расчет валов	Ознакомление с элементами конструкции. Определение размеров посадочных диаметров. Расчет на усталость и жесткость. Определение опасных сечений вала.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
7	Подшипники качения	1	Расчет подшипников качения	Определение эквивалентной динамической нагрузки. Проверка долговечности подшипников качения.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
8	Подшипники скольжения	1	Расчет подшипников скольжения	Определение диаметра цапфы вала из условия износостойкости. Расчет на теплостойкость и износостойкость.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
9	Сварные соединения	1	Расчет сварных соединений	Расчет стыковых соединений по нормальным напряжениям растяжения (сжатия). Определение расчетной площади шва. Расчеты сварных швов при статических нагрузках	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
10	Резьбовые соединения	1	Расчет резьбовых соединений	Расчет резьбовых соединений нагруженных моментами в плоскости стыка.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

### 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – отработка умений и навыков самостоятельного выполнения лабораторных работ, необходимых при изучении дисциплины «Основы проектирования», (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма).

Таблица 4а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Зубчатые передачи	2	Ознакомление с конструкцией редукторов. Основные параметры и обозначения	Определение основных типов редукторов, их назначение, достоинства и недостатки. Ознакомление с особенностями регулирования подшипников.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
		2	Сборка и разборка редуктора с цилиндрическими	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки, определение основных	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

			зубчатыми колесами	параметров зубчатого зацепления.	
		2	Изучение конструкции трехступенчатой цилиндрическо - конической передачи	Определение основных геометрических размеров, передаточных чисел по ступеням, сил в зацеплении.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
2	Червячные передачи	2	Изучение конструкции и регулирование червячного редуктора	Ознакомление с конструкцией червячного редуктора с верхним расположением червяка. Определение параметров червячного зацепления.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
3	Ременные передачи	2	Анализ работы клиноременной передачи	Определение геометрических и кинематических параметров клиноременной передачи. Определение коэффициента тяги и долговечности.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
4	Валы и оси	2	Изучение конструкции валов. Шпоночные и шлицевые соединения	Ознакомление с различными конструкциями и типами валов. Изучение конструкции шпоночных, шлицевых соединений, подбор и расчет их на прочность	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
5	Подшипник и качения	2	Определение момента трения в подшипниках качения	Определение зависимости момента трения от радиальной нагрузки, числа оборотов и направления действия нагрузки относительно оси вала	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
6	Подшипник и скольжения	2	Определение момента сил трения и коэффициента трения в подшипниках скольжения	Построить графики зависимости момента сил трения и коэффициентов трения от частоты вращения валика при всех трех его положениях.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
7	Резьбовые соединения	2	Исследование работы болтового соединения	Экспериментальным путем определить значения коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки; Определение к.п.д. винтовой пары.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>

Таблица 46

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Зубчатые	0,25	Ознакомление с	Определение основных типов	<i>ОПК-4,</i>

	передачи		конструкцией редукторов. Основные параметры и обозначения	редукторов, их назначение, достоинства и недостатки. Ознакомление с особенностями регулирования подшипников.	<i>ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
		0,5	Сборка и разборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами	Ознакомление с конструкцией редуктора, системой смазки, определение основных параметров зубчатого зацепления.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
		0,25	Изучение конструкции трехступенчатой цилиндрическо - конической передачи	Определение основных геометрических размеров, передаточных чисел по ступеням, сил в зацеплении.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
2	Червячные передачи	0,5	Изучение конструкции и регулирование червячного редуктора	Ознакомление с конструкцией червячного редуктора с верхним расположением червяка. Определение параметров червячного зацепления.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
3	Ременные передачи	0,5	Анализ работы клиноременной передачи	Определение геометрических и кинематических параметров клиноременной передачи. Определение коэффициента тяги и долговечности.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
4	Валы и оси	0,5	Изучение конструкции валов. Шпоночные и шлицевые соединения	Ознакомление с различными конструкциями и типами валов. Изучение конструкции шпоночных, шлицевых соединений, подбор и расчет их на прочность	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
5	Подшипники качения	0,5	Определение момента трения в подшипниках качения	Определение зависимости момента трения от радиальной нагрузки, числа оборотов и направления действия нагрузки относительно оси вала	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
6	Подшипники скольжения	0,5	Определение момента сил трения и коэффициента трения в подшипниках скольжения	Построить графики зависимости момента сил трения и коэффициентов трения от частоты вращения валика при всех трех его положениях.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>
7	Резьбовые соединения	0,5	Исследование работы болтового соединения	Экспериментальным путем определить значения коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки; Определение к.п.д. винтовой пары.	<i>ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12</i>

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории (К, 322) кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма).

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о механических передачах.	2	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
2	Зубчатые передачи	5	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
3	Червячные передачи	5	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
4	Фрикционные передачи	3	Проработка материала подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
5	Ременные передачи	4	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
6	Цепные передачи	3	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
7	Валы и оси	4	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
8	Подшипники качения	2	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
9	Подшипники скольжения	3	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
10	Муфты механических приводов	3	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
11	Заклепочные соединения	3	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
12	Сварные соединения	3	Проработка материала, подготовка к тестированию	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
13	Резьбовые соединения	3	Проработка материала, подготовка к тестированию, подготовка к	ОПК-4, ПК-5, ПК-6,



			лабораторной работе.	ПК-12
14	Курсовой проект	36	Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о механических передачах.	9	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
2	Зубчатые передачи	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
3	Червячные передачи	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
4	Фрикционные передачи	8	Проработка материала подготовка к тестированию	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
5	Ременные передачи	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию. Выполнение расчетных заданий.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
6	Цепные передачи	8	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
7	Валы и оси	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
8	Подшипники качения	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
9	Подшипники скольжения	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
10	Муфты механических приводов	8	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
11	Заклепочные соединения	8	Проработка материала, подготовка к тестированию.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
12	Сварные соединения	8	Проработка материала, подготовка к тестированию	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

13	Резьбовые соединения	8	Проработка материала, подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе.	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12
14	Курсовой проект	36	Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-12

### 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 определяются их сложностью. 4-ый семестр завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60) и на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73 - удовл., 74÷86 - хор., 87÷100 - отл.), 5-ый семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему минимального числа баллов (60÷100), а также выполнением и защитой курсового проекта и соответствующего ему числа баллов (60÷100). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<b>4 семестр</b>			
Лабораторная работа	9	28	44
Тестирование	2	8	16
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>5 семестр</b>			
Контрольная работа	2	20	30
Тестирование	5	20	40
Собеседование	1	20	30
Зачет			
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

В 5 семестре предусматривается выполнение и защита курсового проекта студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Курсовой проект	1	60	100

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07341-6.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/449875">https://urait.ru/bcode/449875</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Буланов, Э. А. Детали машин. Расчет механических передач : учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8187-2.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451771">https://urait.ru/bcode/451771</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00333-8.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451222">https://urait.ru/bcode/451222</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Миндиярова Н.И. Расчет механических передач и соединений: учебно-методическое пособие. Казань: РИЦ «Школа», 2020-65 с.	30

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Меньшиков, А.М. Детали машин и основы конструирования, механика: Лабораторный практикум для студентов по направлениям подготовки 250400.62 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», 280700.62 «Техносферная безопасность», 151000.62 «Технологические машины и оборудование», 190100.62 «Наземные транспортно-технологические комплексы» очной, очной сокращенной, заочной, заочной сокращенной форм обучения / А.М. Меньшиков, В.Г. Межев, Е.А. Рогова; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»; сост. В.Г. Межев, А.М. Меньшиков и др. - Красноярск: СибГТУ, 2014. - Ч. 1. - 88 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=428870">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=428870</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования : учебное пособие для вузов / Ю. А.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://">http://</a>

Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 368 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05422-4.

www.biblio-online.ru/book/6EB80E13-A1ED-4B29-A392-B5A85504DCD9.  
Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.3 Электронные источники информации

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

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: [www.nbmggu.ru](http://www.nbmggu.ru)
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Электронный учебный курс для студентов по деталям машин [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.detalmach.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### 11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства; компьютеры с выходом в интернет, демонстрационные материалы.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-16	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования)	- учебные столы, стулья; - доска;

	(К, 326)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (10 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор BenQ Projector (1шт); - экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.* 240см.).</li> </ul>
	Лаборатория основ проектирования (К, 322)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия; детали и сборочные единицы запорной арматуры, стенды по изучаемым темам.</li> <li>Редуктор цилиндрический с косозубыми колесами, червячный редуктор, установка клиноременной передачи, макет многоступенчатой передачи (цилиндрическое косозубое, цилиндрическое прямозубое, коническое зацепления), комплект подшипников качения, коробка скоростей с прямозубыми колесами.</li> </ul>
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К, 215)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (1);</li> <li>- учебные столы, стулья.</li> </ul>
	Компьютерная аудитория (Лаборатория моделирования химико-технологических процессов) (К, 325)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (10 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор BenQ Projector (1шт); - экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.* 240см.).</li> </ul>
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося (К, 318)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (1);</li> <li>- учебные столы, стулья.</li> </ul>

### 13. Образовательные технологии.

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности:

презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).