

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


« 11 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б1.Б.14.4 ДЕТАЛИ МАШИН

Направление подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(шифр) (наименование)

Профили подготовки: Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН (ФХТ)

Кафедра-разработчик рабочей программы машиноведения

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

Наименование	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Всего	
Лекции	2	1	3	0,08
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	6	6	0,17
Самостоятельная работа	7	88	95	2,64
Форма аттестации	-	4 зачет, курсовой проект	4	0,11
Всего	9	99	108	3,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 246 от 21 марта 2016 года) по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» для профиля: Безопасность технологических процессов и производств, на основании учебного плана набора обучающихся (2016, 2017, 2018 г. 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 28.06. 2018 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

В.А. Лашков
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФХТ
протокол от 06.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии ФХТ, доцент


(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО:

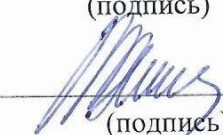
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО
протокол от 10.09. 2018 г. № 1

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 **Б1.Б.14.4 «Детали машин»** 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.14.4 «Детали машин»** относится к *базовой части* ООП и формирует у выпускников бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Безопасность технологических процессов и производств» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **Б1.Б.14.4 «Детали машин»** обучающийся в бакалавриате по направлению подготовки 20.03.01 «Безопасность технологических процессов и производств» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Высшая математика,*
- б) *Информатика,*
- в) *Физика,*
- г) *Начертательная геометрия,*
- д) *Инженерная графика,*
- е) *Материаловедение,*
- ж) *Теоретическая механика,*
- з) *Сопротивление материалов,*
- и) *Теория механизмов и машин.*

Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.Б.14.4 «Детали машин»** могут быть использованы при выполнении курсовых проектов, прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.01 «Безопасность технологических процессов и производств».

Дисциплина **Б1.Б.14.4 «Детали машин»** является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- а) *Процессы и аппараты химических и нефтехимических производств.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. **ПК-2** способность разрабатывать и использовать графическую документацию;
- 2. **ПК-3** способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- 3. **ПК-4** способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

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.14.4 «Детали машин»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	0,5	-	-	7	Собеседование при сдаче контрольной работы
2.	Тема 2	4, 5	0,5	-	2	28	Контрольная работа, лабораторные работы, курсовой проект
3.	Тема 3	4, 5	0,5	-	2	18	Контрольная работа, лабораторные работы, курсовой проект
4.	Тема 4	4, 5	0,5	-	-	17	Контрольная работа, курсовой проект
5.	Тема 5	4, 5	0,5	-	1	15	Контрольная работа, курсовой проект
6.	Тема 6	4, 5	0,5	-	1	10	Контрольная работа, лабораторные работы, курсовой проект
	Итого		3	-	6	95	
Форма аттестации							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.	0,5	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 надежно-	ПК-2, ПК-3, ПК-4.

			сти 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).	
2.	0,5	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. Методика расчета цепных передач. Редукторы. Назначение, классификация. Основы проектирования. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	ПК-2, ПК-3, ПК-4.
3.	0,5	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием 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 плоскоремennых передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Конструкции фрикционных передач и вариаторов. Особенности расчета фрикционных передач и	ПК-2, ПК-3, ПК-4.

			вариаторов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).	
4	0,5	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-2, ПК-3, ПК-4.
5	0,5	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-2, ПК-3, ПК-4.
6	0,5	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 сведения, расчет заклепочных соединений на прочность. Резьбовые соединения, область применения. Расчет резьбовых соединений на прочность при различных видах нагружения. Шпоночные и шлицевые соединения. Соединения с натягом. Соединения на конус. Особенности расчета соединений. Пружины. Расчет пружин. (Учебно-групповая дискуссия).	ПК-2, ПК-3, ПК-4.

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

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 испыта-

ний, 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.	2	ОК-5, ПК-5, ПК-27.
2	3	Лабораторная работа №2 Исследование работы фрикционного вариатора. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции фрикционного вариатора. Определение основных параметров фрикционной передачи.	2	ОК-5, ПК-5, ПК-27.
3	5	Лабораторная работа № 3 Изучение конструкций подшипников качения. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение особенностей конструкций подшипников качения в зависимости от воспринимаемой нагрузки и тел качения. Маркировка подшипников качения.	1	ОК-5, ПК-5, ПК-27.
43	6	Лабораторная работа № 4 Испытание предохранительной муфты. (учебно-групповая дискуссия)	Изучение конструкции предохранительной муфты и принципов ее работы.	1	ОК-5, ПК-5, ПК-27.
		Итого		6	

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 1. Общие вопросы расчета и конструирования деталей машин.	7	Проработка лекционного и другого теоретического материала.	ПК-2, ПК-3, ПК-4.
2	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-2, ПК-3, ПК-4.
3	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием сил трения).	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетных работ, оформление и сдача лабораторной работы, подготовка к контрольной работе, выполнение курсового проекта.	ПК-2, ПК-3, ПК-4.
4	Тема 4. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение курсового проекта.	ПК-2, ПК-3, ПК-4.
5	Тема 5. Опоры для валов и вращающихся осей.	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторных работ, выполнение курсового проекта.	ПК-2, ПК-3, ПК-4.

6	Тема 6. Соединения деталей машин.	13	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и сдача лабораторной работы, выполнение курсового проекта.	ПК-2, ПК-3, ПК-4.
	Итого	95		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины *«Детали машин»* 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 *«Детали машин»* предусматривается выполнение контрольной работы, состоящей из 6 заданий, четырех лабораторных работ, собеседование на зачете и курсовой проект. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

При сдаче зачета бакалавр может получить минимум 60 баллов и максимум – 100 баллов.

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

Таблица

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	24	36
Лабораторная работа	4	12	24
Собеседование		24	40
Итого:		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 *«Детали машин»* 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.14.4 «Детали машин»** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

11.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. 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
2. 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. 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
3. 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

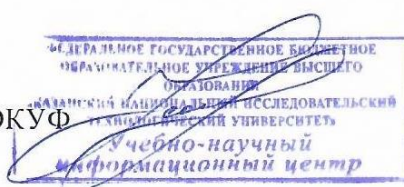
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины **Б1.Б.14.4 «Детали машин»** рекомендовано использование электронных источников информации:

- Электронные каталоги: УНИЦ (ruslan.kstu.ru),
- ЭБС «Юрайт» (biblio-online.ru),
- ЭБС «Лань» (lanbook.com),
- ЭБС «IPRbooks» (iprbookshop.ru)

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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. Практические занятия

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

3. 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).

4. Средства визуализации

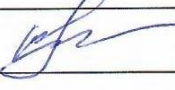
Комплект учебных слайдов по «Деталям машин».

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения (учебно-групповая дискуссия), составляет 4 часа.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Детали машин»
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Профили подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств»
 для набора обучающихся 2019 г.
 форма обучения заочная
 пересмотрена на заседании кафедры машиноведения

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__ г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Лашков В.А.	Подпись заведующего кафедрой Лашков В.А.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	Протокол №7 от 28.06.2019 г.	есть *	нет			

* Пункт «Профессиональные базы данных и информационные справочные системы»

<http://www.elibrary.ru/>

Внесены дополнения в пункт «Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)»

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины :

MS Office

Аскон компас 3D v14

APM WinMachine