

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


« 11 » 09. 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.8.3 ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(шифр) (наименование)

Профили подготовки: Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

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

Наименование	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Всего	
Лекции	2	2	4	0,11
Практические занятия	-	8	8	0,22
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	7	116	123	3,42
Форма аттестации	-	9 экзамен, курсовой проект	9	0,25
Всего			144	4,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1331 от 12 ноября 2015 года) по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» для профиля Конструирование и производство изделий из композиционных материалов, 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

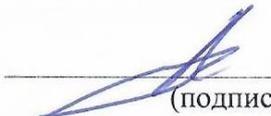

(подпись)

В.А. Лашков
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМИ протокол от 28.06. 2018 г. № 6

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

В.А. Петров
(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.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** 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.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** относится к базовой части ООП и формирует у выпускников бакалавриата по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **Б1.Б.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** обучающийся в бакалавриате по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Математика,*
- б) *Физика,*
- в) *Начертательная геометрия и компьютерная графика,*
- г) *Информатика и информационно-коммуникационные технологии,*
- д) *Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов*

Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.Б.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** могут быть использованы при выполнении курсовых проектов, прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Дисциплина **Б1.Б.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** является предшествующей и необходима для успешного освоения выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. **ОК-7** Способность к самоорганизации и самообразованию;
2. **ОПК-4** Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.

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 ЕСПД;
- 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.8.3 «Детали машин и основы конструирования» Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	4,5	0,5	-	-	-	Собеседование
2.	Тема 2	4,5	1,0	3	-	35	Контрольная работа, курсовой проект
3.	Тема 3	4,5	1,0	2	-	35	Курсовой проект
4.	Тема 4	4,5	0,5	2	-	20	Курсовой проект
5.	Тема 5	4,5	0,5	1	-	20	Курсовой проект
6.	Тема 6	4,5	0,5	-	-	13	Курсовой проект
Итого			4	8	-	123	
Форма аттестации						Экзамен 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	Тема 1. Общие вопросы расчета и конструирования деталей машин.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p>	ОК-7, ОПК-4
2.	1	Тема 2. Механические передачи (передачи зацеплением).	<p>Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач.</p>	ОК-7, ОПК-4

			<p>Зубчатые передачи, их характеристика. Основные параметры зубчатых передач. Материалы и термообработка. Виды повреждений и критерии работоспособности.</p> <p>Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки, коэффициент распределения нагрузки между зубьями. Методика их определение.</p> <p>Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость и сопротивление усталости по изгибу. Косозубые и шевронные цилиндрические передачи. Геометрические и эксплуатационные особенности.</p> <p>Силы, действующие в зацеплении прямозубых, косозубых и шевронных передач.</p> <p>Конические зубчатые передачи, характеристика, область применения, геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика расчета. Силы, действующие в зацеплении.</p> <p>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.</p> <p>Цепные передачи. Критерии работоспособности. Силы, действующие в зацеплении. Методика расчета цепных передач.</p> <p>Редукторы. Назначение, классификация. Основы проектирования. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).</p>	
3.	1	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием сил трения).	<p>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.</p> <p>Фрикционные передачи и вариаторы. Конструкции фрикционных передач и вариаторов. Особенности расчета фрикционных передач и вариаторов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели передач).</p>	ОК-7, ОПК-4
4	0,5	Тема 4. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	<p>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).</p>	ОК-7, ОПК-4
5	0,5	Тема 5. Опоры для валов и вращающихся осей.	<p>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 грузо-</p>	ОК-7, ОПК-4

			<p>подъемности. Определение эквивалентной нагрузки для подшипников разной конструкции.</p> <p>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.</p> <p>Конструкции подшипниковых узлов. (Учебно-групповая дискуссия, демонстрационные модели подшипников).</p>	
6	0,5	Тема 6. Соединения деталей машин.	<p>Соединения деталей машин. Назначения и классификация соединений.</p> <p>Муфты. Общие сведения, классификация. Конструкции механических муфт. Подбора муфт.</p> <p>Сварные соединения, общая характеристика. Основные конструкции швов. Виды повреждений. Расчет сварных соединений. Паяные и клеевые соединения. Особенности расчета на прочность.</p> <p>Заклепочные соединения, общие сведения, расчет заклепочных соединений на прочность.</p> <p>Резьбовые соединения, область применения. Расчет резьбовых соединений на прочность при различных видах нагружения.</p> <p>Шпоночные и шлицевые соединения. Соединения с натягом. Соединения на конус. Особенности расчета соединений.</p> <p>Пружины. Расчет пружин. (Учебно-групповая дискуссия).</p>	ОК-7, ОПК-4

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	<u>Практическое занятие №1</u> Кинематический расчет привода. (учебно-групповая дискуссия)	По индивидуальному заданию рассчитать параметры электродвигателя и подобрать его по каталогу.	0,5	ОК-7, ОПК-4
2		<u>Практическое занятие №2</u> Расчет червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи. (учебно-групповая дискуссия)	По индивидуальному заданию произвести проектный (определить размеры) и проверочный (на прочность по нормам нагрузки) червячной, цилиндрической, конической зубчатых передач и цепной передачи.	2	ОК-7, ОПК-4
3		<u>Практическое занятие №3</u> Расчет корпуса редуктора. (учебно-групповая дискуссия)	Расчет корпусных элементов, определение размеров и количества крепежных деталей.	0,5	ОК-7, ОПК-4
4	3	<u>Практическое занятие №4</u> Расчет клино- и плоскоременной передач. (учебно-групповая дискуссия)	По индивидуальному заданию произвести подбор ремня и произвести расчет геометрические и прочностные параметров передачи.	2	ОК-7, ОПК-4
5	4	<u>Практическое занятие №5</u>	Выполнить проектный расчет валов	2	ОК-7,

		Расчет валов на прочность. (учебно-групповая дискуссия)	(определить диаметры и длины отдельных участков) и произвести расчеты на прочность по динамической и статической нагрузкам.		ОПК-4
6	5	<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.	1	ОК-7, ОПК-4
		Итого		8	

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 учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Механические передачи (передачи зацеплением).	35	Проработка теоретических вопросов по теме, выполнение и сдача контрольных заданий.	ОК-7, ОПК-4
2	Тема 3. Механические передачи (передачи с использованием сил трения).	35	Проработка теоретических вопросов по теме, выполнение и сдача контрольных заданий.	ОК-7, ОПК-4
3	Тема 4. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	20	Проработка теоретических вопросов по теме, выполнение и сдача контрольных заданий .	ОК-7, ОПК-4
4	Тема 5. Опоры для валов и вращающихся осей.	20	Проработка теоретических вопросов по теме, выполнение и сдача контрольных заданий .	ОК-7, ОПК-4
5	Тема 6. Соединения деталей машин.	13	Проработка теоретических вопросов по теме, выполнение и сдача контрольных заданий .	ОК-7, ОПК-4
Итого		123		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины *«Детали машин и основы конструирования»* 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 и основы конструирования»* в пятом семестре предусматривается выполнение контрольной работы, состоящей из 6 заданий, экзамен и курсовой проект. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

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

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	12	24
Собеседование		24	36
Экзамен		24	40
Итого		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 **«Детали машин и основы конструирования»** 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.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** 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.8.3 «Детали машин и основы конструирования»** 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



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

Не предусмотрены учебным планом.

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 *«Деталям машин и основам конструирования»*

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения составляет 4 часа.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»
 Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»
 Профили подготовки:
 для набора обучающихся 2019 г.
 форма обучения заочная
 рассмотрена 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