

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



УТВЕРЖДАЮ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Дополнительные главы прикладной механики»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профили подготовки: все профили подготовки

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ (ФЭМИ), ИНХН (ФННХ, ФХТ, ФНН), ИП (ФТПКЭ, ФТПСПК, ФХТПМК)

Кафедра-разработчик рабочей программы «Машиноведение»

Курс; семестр 2; 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	зачет; курсовой проект	
Всего	72	2

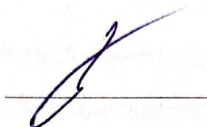
Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 11 августа 2016 г. №1005) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

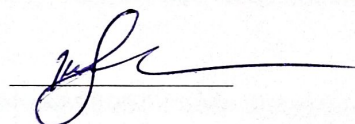
Доцент каф. МВ
(должность)



Никишина Ю.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МВ
протокол от 23.05 2019г. № 6

Зав. кафедрой МВ, профессор



Лашков В.А.

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление, профессор



Н.Ю. Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 19.06 2019г. № 8

Председатель комиссии, доцент



М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» являются:

- а) формирование знаний о теории расчета и проектирования деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии,
- б) обучение основам расчета и проектирования узлов и деталей машин и аппаратов,
- в) обучение способам конструирования машин и аппаратов химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы прикладной механики» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Информатика
- в) Физика;
- г) Инженерная графика
- д) Прикладная механика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» необходимы для успешного усвоения последующих дисциплин: Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

ПК – 6 способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) состояние и перспективы развития деталей и узлов машин и аппаратов;
 - б) основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов;
 - в) основы теории и расчёта деталей и узлов машин и аппаратов;
 - г) типовые конструкции деталей и узлов машин и аппаратов, их свойства и области применения;
 - е) основы оптимизации проектирования.

2) Уметь:

а) самостоятельно конструировать узлы машин и аппаратов требуемого назначения по заданным выходным данным;

б) самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании;

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

г) выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать;

д) выполнять расчёты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и нормативно-технической документацией.

е) оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;

ж) пользоваться при подготовке расчётной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

3) Владеть:

а) методиками расчета деталей машин и аппаратов

б) методами, правилами и нормами проектирования деталей и узлов;

в) графическими и текстовыми редакторами для работы на ЭВМ.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица. Структура и содержание дисциплины
«Дополнительные главы прикладной механики»

№ 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 типовых деталях и узлах машин и аппаратов	4	1	-	-	-	
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	4	2	-	4	2	Защита лаб. работы
3	Соединения деталей машин и аппаратов	4	2	-	4	2	Защита лаб. работы
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет	4	2	-	6	3	Защита лаб. работы

5	Механические передачи. Приводы	4	2	-	4	2	Защита лаб. работы
6	Курсовой проект	4				36	Защита курсового проекта
Всего 72 часа		9			18	45	
Форма аттестации							Зачет, курсовой проект

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

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов.	1	Введение Основные задачи курса.	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. Основные критерии работоспособности и расчета деталей.	ОПК-2
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	2	Особенности расчета типовых элементов аппаратов с расчетной схемой оболочки.	Расчет цилиндрических обечаек, нагруженных внутренним и наружным давлением. Устойчивость длинных и коротких обечаек, днища и крышки аппаратов, конструкции, основы расчета.	ОПК-2, ПК-6
3	Соединения деталей машин и аппаратов	2	Сварные соединения. Резьбовые соединения. Фланцевые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.	Виды сварки, типы сварных швов. Расчет сварных соединений. Виды резьб, их характеристика. Особенности нагружения и расчета деталей резьбовых соединений. Назначение и разновидности конструкций. Проверочный расчет фланцевых болтов. Виды шпонок. Напряженные и ненапряженные соединения. Классификация шлицевых соединений (лекция беседа)	ПК-6
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет	2	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	Валы и оси, назначение и конструкции. Конструирование валов и осей. Проектный расчет вала. Расчет валов на виброустойчивость. Опоры осей и валов.	ПК-6

				Подшипники скольжения, конструкции, материалы, смазка. Характеристика, особенности расчета. Подшипники качения, конструкция, типы подшипников. Общая характеристика. Выбор подшипников и определение их ресурса.	
5	Механические передачи. Приводы.	2	Механические передачи. Приводы	Назначение, классификация. Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения. Геометрия и кинематика. Силы в зацеплении. Червячные передачи, общие сведения. Ременные передачи. Принцип действия и основы расчета. Редукторы, мотор - редукторы, типы и подбор.	ПК-6

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала: изучение в металле конструкций типовых деталей и узлов машин, и особенностей их расчета; изучение типов сварных соединений и принципов их расчета; Изучение конструкций подшипников качения и скольжения и особенностей их работы; исследование работы редукторов.

№п /п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	4	Конструкции химических аппаратов	Изучение конструкций типовых химических аппаратов и принципов их расчета.	ОПК-2, ПК-6
3	Соединения деталей машин и аппаратов	4	Сварные соединения	Изучение типов соединений и особенностей их расчета. Сварные соединения. Шпоночные соединения.	ПК-6
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет	4	Подшипники качения	Изучение конструкций подшипников качения. Исследование влияния условий работы подшипника качения на момент сопротивления вращению	ПК-6

		2	Подшипники скольжения	Изучение конструкций подшипников скольжения. Исследование трения в подшипнике скольжения	ПК-6
5	Механические передачи. Приводы.	2	Цилиндрическая зубчатая передача	Исследование работы цилиндрического редуктора.	ПК-6
		2	Червячная передача	Исследование работы червячного редуктора	ПК-6
	Итого	18			

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры МВ на лабораторных установках.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу бакалавра, а также трудоемкость в часах, форма СРС и контроля указаны в таблице.

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Расчет элементов аппарата.	3	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-6
Соединения типовых деталей машин – сварные, резьбовые, фланцевые. Расчет фланцевых болтов.	3	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ПК-6
Конструкции глухих и компенсирующих муфт. Подбор муфт.	3	Работа с литературой Выполнение расчетов	ПК-6
Курсовой проект	5	Расчет элементов хим. аппарата	ПК-6
	6	Выполнение чертежа общего вида аппарата	ПК-6
	6	подбор и проектирование опорных узлов вала (эскизная компоновка)	ПК-6
	6	Выполнение чертежа перемещающего устройства	ПК-6
	4	Расчёт вала на виброустойчивость, на прочность.	ПК-6
	4	Подшипники качения. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности.	ПК-6
	5	Оформление спецификации и пояснительной записки к к.п.	ПК-6
Всего	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» используется бально-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 бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса «ФГБОУ ВО КНИТУ».

Преподавание дисциплины осуществляется при очной форме обучения в 4 семестре и заканчивается защитой курсового проекта и зачетом.

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет - 100 баллов. Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет, поэтому максимальный текущий рейтинг - 100 баллов, минимальный – 60.

Таблица 1

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Баллы</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Защита лабораторной работы	6	60	100
Итого		60	100
Форма аттестации - зачет			

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Баллы</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Курсовой проект	1	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Иванов М.Н Детали машин: Учебник / Иванов М.Н., Финогенов В.А. — 16-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 408 с.	ЭБС «Юрайт» <URL: http://www.biblio-online.ru/book/841547D6-32D0-4BBF-AB1A-2EC788044E33 > доступ после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Дунаев П.Ф Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по машиностроит. напр. и спец. / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — М. :Высш. шк., 2001. — 447 с.	553 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Серазутдинов М.Н. Прикладная механика: [учебник] / М.Н. Серазутдинов [и др.] ; под ред. М.Н. Серазутдинова. — 2-е изд., перераб. — Казань : Центр инновац. технологий, 2016. — 326 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Серазутдинов М.Н. Прикладная механика [Учебники] : [учебник] / М.Н. Серазутдинов [и др.] ; под ред. М.Н. Серазутдинов. — Казань, 2011. — 323 с.	1017 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
5. Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: справочник / А.А. Лашинский; под ред. А.Р. Толчинского. — 2-е изд., стереотип. — М. : Альянс, 2008. — 385 с	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Островская Э.Н. Расчет и конструирование химических аппаратов с мешалками: учеб. пособие / Э.Н. Островская, Т.В. Полякова ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2007. — 118, [2] с.	153 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Островская Э.Н. Расчет и конструирование химических аппаратов с мешалками: учеб. пособие к курсовому проектир. / Э.Н. Островская, Т.В. Полякова ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КГТУ, 2009. — 119 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
8. Детали машин (прикладная механика) [Электронный ресурс] : тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т ; Э.Н. Островская, Т.В. Полякова. — Казань : КНИТУ, 2011. — 96 с.	Эл. библиотека УНИЦ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Ostrovskaya-detali_mashin.pdf > доступ с с IP адресов КНИТУ 154 экз в УНИЦ

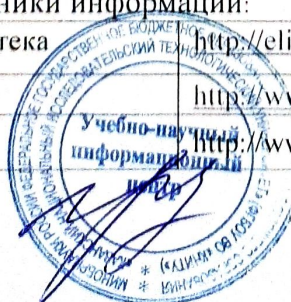
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
ЭБС «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru
ЭБС «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



10.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» используются профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.elibrary.ru>

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost>

профессиональная справочная система «Техэксперт»

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:

- а) электронные презентации;
- б) электронные слайды;
- в) презентационная техника - проектор, экран, ноутбук;
- г) обучающие фильмы по тематике лекций.

2. Лабораторные занятия:

- а) учебная лаборатория кафедры МВ оснащена лабораторными установками (прибор ДМ-29М, прибор ДМ-40, прибор ДП-4К, установка учебная лабораторная ДМ-20М), специальным демонстрационным оборудованием;
- б) методические указания к выполнению лабораторных работ;
- в) контрольно-измерительные приборы;
- г) нормативные документы по оформлению отчетов.

3. Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики»:

MS Office

Аскон Компас 3D v14

13. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» используются следующие образовательные технологии:

- ✓ Модульно – рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала;
- ✓ Диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос- ответ»);
- ✓ Компьютерные технологии (выполнение курсового проекта).

Количество аудиторных часов с использованием интерактивных форм обучения по дисциплине составляет: лекционные занятия - 2 часа,

лабораторные занятия – 12 часов,

всего – 14 часов.