

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 ЗАОЧНАЯ

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

Кафедра-разработчик рабочей программы «Машиноведение»

Курс; семестр 2; 3, 4

	Часы			Зачетные единицы
	3 семестр	4 семестр	Итого	
Лекции	2	1	3	0,08
Практические занятия			-	-
Лабораторные занятия		6	6	0,17
Самостоятельная работа	7	52	59	1,64
Форма аттестации		курсовой проект, зачет (4)	4	0,11
Всего	9	63	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 16.06 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	3	0,4	-	-	-	
		4					
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	3	0,4	-			Защита лаб. работы
		4	0,25		1	5	
3	Соединения деталей машин и аппаратов	3	0,4	-		2	Защита контрольной работы, защита лаб. работы
		4	0,25		1	4	
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет	3	0,4	-		2	Защита контрольной работы, защита лаб. работы
		4	0,25		2	4	

5	Механические передачи. Приводы	3	0,4	-		3	Защита контрольной работы, защита лаб. работы
		4	0,25		2	3	
6	Курсовой проект	4				36	Защита курсового проекта
Всего 72 часа		3			6	59	
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.	0,4	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	0,65	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	0,65	Сварные соединения. Резьбовые соединения. Фланцевые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.	Виды сварки, типы сварных швов. Расчет сварных соединений. Виды резьбы, 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	0,65	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	Валы и оси, назначение и конструкции. Конструирование валов и осей. Проектный расчет вала. Расчет валов на виброустойчи-	ПК-6

				вость. Опоры осей и валов. 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.	0,65	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	1	Конструкции химических аппаратов	Изучение конструкций типовых химических аппаратов и принципов их расчета.	ОПК-2, ПК-6
3	Соединения деталей машин и аппаратов	1	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	1	Подшипники качения	Изучение конструкций подшипников качения. Исследование влияния условий работы подшипника качения на момент сопротивления вращению	ПК-6
		1	Подшипники сколь-	Изучение конструкций	ПК-6

			жения	подшипников скольжения. Исследование трения в подшипнике скольжения	
5	Механические передачи. При- воды.	1	Цилиндрическая зубчатая передача	Исследование работы ци- линдрического редуктора.	ПК-6
		1	Червячная передача	Исследование работы чер- вячного редуктора	ПК-6
	Итого	6			

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
Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	5	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-6
Соединения деталей машин и аппаратов	6	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов. Защита контрольной работы	ПК-6
Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет	6	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов. Защита контрольной работы	ПК-6
Механические передачи. Приводы	6	Работа с литературой Выполнение расчетов Защита контрольной работы	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 перемешивающего 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	59		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы прикладной механики» используется балльно-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 балльно-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	36	60
Защита контрольной работы	2	24	40
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. Серазутдинова. — 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 IP адресов КНИТУ 154 экз в УНИЦ

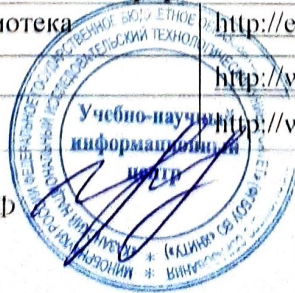
10.3 Электронные источники информации

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 4 – 6 часов в зависимости от профиля.