

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

«1» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профили подготовки: - Технология и переработка полимеров

- Химическая технология переработки древесины
- Фотографические технологии и материалы
- Химическая технология синтетических, биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт полимеров, ФТПКЭ, ФТПСПК, ФХТПМК

Кафедра-разработчик рабочей программы «Машиноведение»

Курс; семестр 2; 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75
Курсовой проект (к.п.)		
Самостоятельная работа, в т.ч. к.п.	36	1
Всего	72	2
Форма аттестации	зачет, диф.зачет(к.п.)	

Казань, 2017 г.

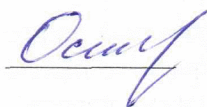
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 11 августа 2016 г. №1005) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профилей подготовки:

- «Технология и переработка полимеров»
- «Химическая технология переработки древесины»
- «Фотографические технологии и материалы»
- «Химическая технология синтетических, биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств», на основании учебного плана набора обучающихся 2016 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

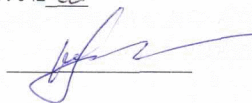
Доцент каф. МВ
(должность)



Островская Э.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МВ
протокол от 16.10 2017 г. № 2

Зав. кафедрой МВ, профессор

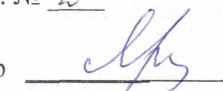


Лашков В.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИП, реализующего подготовку образовательной программы от 25.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор

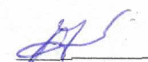


Х.М. Ярошевская

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО
от 30.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «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 Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «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 Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» необходимы для успешного усвоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты химической технологии»; «Химические реакторы», «Дополнительные главы процессов и аппаратов в химической технологии» (курсовой проект)..

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» необходимы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) 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:

- 1. готовности использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. (ОПК-2).
- 2. способности налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств. (ПК-6).

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 Б1.В.ОД.9

«Дополнительные главы прикладной механики»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекц ия	Лабор аторн ые заняти я	СРС	
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. (Тема №1)	4	1-4	1	-	-	Тест
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет (Тема№2)	4	5-8	2	6	6	Защита лаб. работы. Тест
3	Соединения деталей машин и аппаратов (тема №3)	4	9-12	2	4	4	Защита лаб. работы. Тест
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет.(Тема№4)	4	13- 16	2	10	6	Защита лаб. работы. Тест

5	Механические передачи. Приводы. (Тема№5)			2	7	2	Защита лаб. работы. Тест
6	Курсовой проект					18	Защита к.п.
	Всего 72 часа			9	27	36	Зачет, диф.зачет

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. (Тема№1)	1	Введение Основные задачи курса.	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. Основные критерии работоспособности и расчета деталей. Расчет цилиндрических обечаек, нагруженных внутренним и наружным давлением. Устойчивость длинных и коротких обечаек, днища и крышки аппаратов, конструкции, основы расчета.	ОПК-2 ПК-6
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет (Тема№2)	2	Особенности расчета типовых элементов аппаратов с расчетной схемой оболочки.		
3	Соединения деталей машин и аппаратов (Тема№3)	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	ОПК-2, ПК-6

				шпонок. Напряженные и ненапряженные соединения. Классификация шлицевых соединений	ОПК-2, ПК-6
4	Оси, валы и их опоры. (Тема №4)	2	Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин.	Валы и оси, назначение и конструкции. Конструирование валов и осей. Проектный расчет вала. Расчёт валов на виброустойчивость. 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 (Тема №5)	2	Механические передачи. Приводы	Назначение, классификация. Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения. Геометрия и кинематика. Ременные передачи. Принцип действия и основы расчета. Редукторы, мотор - редукторы, типы и подбор.	ОПК-2, 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.

	Раздел	Ча-	Тема	Краткое содержание	Формируемые
--	--------	-----	------	--------------------	-------------

№ лаб раб	дисциплины	сы	лабораторного занятия		компетенции
1	Химические аппараты (Тема№2)	6	Конструкции химических аппаратов	Изучение конструкций типовых химических аппаратов и принципов их расчета.	ОПК-2, ПК-6
2	Соединения деталей машин (Тема№3)	4	Сварные соединения	Изучение типов соединений и особенностей их расчета. Сварные соединения. Шпоночные соединения.	ОПК-2, ПК-6
3	Опоры осей и валов (Тема№4)	6	Подшипники качения	Изучение конструкций подшипников качения. Исследование влияния условий работы подшипника качения на момент сопротивления вращению	ОПК-2, ПК-6
4		4	Подшипники скольжения	Изучение конструкций подшипников скольжения. Исследование трения в подшипнике скольжения	ОПК-2, ПК-6
5	Механические передачи (Тема№5)	4	Цилиндрическая зубчатая передача	Исследование работы цилиндрического редуктора.	ОПК-2, ПК-6
6		3	Червячная передача	Исследование работы червячного редуктора.	ОПК-2, ПК-6
	Итого	27			

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.	4	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-6
Соединения типовых деталей машин – сварные, резьбовые, фланцевые. Расчет фланцевых болтов.	4	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-6
Конструкции глухих и компенсирующих муфт. Подбор муфт.	2	Работа с литературой Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-6

Лабораторные работы	4	Оформление отчетов по лаб. работам	ОПК-2, ПК-6
Курсовой проект	6	Выполнение чертежа перемешивающего устройства	ОПК-2, ПК-6
	4	Выполнение чертежа общего вида аппарата	ОПК-2, ПК-6
	4	Конструирования валов и осей. Расчёт валов на виброустойчивость, на прочность.	ОПК-2, ПК-6
	4	Подшипники качения. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности.	ОПК-2, ПК-6
	4	Оформление спецификации и пояснительной записки к к.п.	ОПК-2, ПК-6
Всего	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» 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 КНИТУ.

Преподавание дисциплины осуществляется для очной формы 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. Для оценки курсового проекта выделяется отдельно 100 баллов. Общая сумма баллов включает две составляющих. Семестровая составляющая – оценка преподавателем итогов работы над отдельными этапами проекта в течении семестра, максимум 60 баллов. Отчетная составляющая – баллы, полученные на защите отчета по курсовому проекту, максимум 40 баллов.

Оценка каждого вида работы в семестре приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

<i>Вид и содержание работ</i>	<i>Баллы min-max</i>
1. Лабораторные занятия	42 - 70
а) теоретическая подготовка к занятиям	10 - 15
б) активность на лабораторных занятиях	10 - 15
в) оформление отчетов по лабораторным работам	10 - 20
г) защита лабораторных работ	12 - 20
2. Тесты	18 - 30
Итого (зачет)	60 - 100

Таблица 2

<i>Вид и содержание работ</i>	<i>Баллы min-max</i>
Курсовой проект	
а) расчет элементов аппарата	4 - 8
б) подбор и проектирование опорных узлов вала (эскизная компоновка)	8 - 12
в) выполнение чертежа перемешивающего устройства	8 - 12
г) выполнение чертежа общего вида аппарата	8 - 12
д) составление спецификации	4 - 8
е) оформление пояснительной записки	4 - 8
Текущий рейтинг:	36 - 60
Защита к.п.	24 - 40
Итого баллов за курсовой проект (диф. зачет)	60 - 100

+Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Серазутдинов, М.Н. Прикладная механика: учебник/М.Н.Серазутдинов [и др.] – Казань: Центр инновационных технологий, 2016 -326с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Иванов М.Н Детали машин: Учеб. для вузов 5-е изд., перераб. - М: Высш. шк., 2016. - 408с.	ЭБС « Юрайт » http://www.biblio-online.ru/book/84154706-3200-4BBF-AB1A-2EG788044E33 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Островская Э.Н. , Полякова Т.В. Детали машин / Прикладная механика/ Учебное пособие/КГТУ. - Казань, 2011. – 96с.	155 экз. в УНИЦ КНИТУ
4 Островская Э.Н. , Полякова Т.В. Расчет и конструирование химических аппаратов с мешалками. Учебное пособие/КГТУ. - Казань, 2007. – 118с.	213 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник в 3 т./А.С.Тимонин – Калуга,2002.Т.1. – 846 с.;Т.2. – 1025 с.;Т.3. – 962 с.	Т1.40 Т2.40 экз. в УНИЦ Т3.40 КНИТУ
2. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / Ануриев В.И.; Под ред. И.Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. И доп. - М.: Машиностроение, 2001. Т.1. – 920с.; Т.2.– 912с.; Т.3. – 864с.	Т1.30 Т2.31 экз. в УНИЦ Т3.31 КНИТУ
3. Задание на расчетно-графическую работу по прикладной механике на тему «Расчет вала при изгибе с кручением»: Методические указания/ Каз. гос. ун-т; Сост.: Е.Н. Центовский, С.Г. Сидорин.-Казань, 2002.-11с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

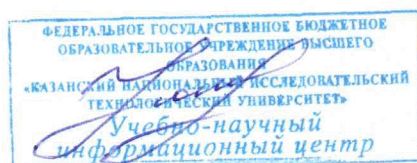
4.Серазутдинов, М.Н. Прикладная механика: учебник/М.Н.Серазутдинов [и др.] – Казань: ООО «ВЕДА», 2011. – 323 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. - Л.: Машиностроение, 1981.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
ЭБС «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru
Эл. Каталог УНИЦ	http://ruslan.kstu.ru

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



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.

13. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины Б1.В.ОД.9 «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, электронное тестирование).

Количество аудиторных часов с использованием интерактивных форм обучения по дисциплине составляет 14 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Дополнительные главы прикладной механики»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профили подготовки: - Технология и переработка полимеров

- Химическая технология переработки древесины
- Фотографические технологии и материалы
- Химическая технология синтетических, биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

на 2016-2 набора обучающихся
пересмотрена на заседании кафедры «Машиноведение»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от <i>6.09</i> 2018	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Островская Э.Н.	Подпись заведующего кафедрой Лашков В.А.	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ ОАиД Китаева Л.А.
		нет	нет	<i>Островская Э.Н.</i>	<i>Лашков В.А.</i>	<i>Китаева Л.А.</i>