

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

« 8 » 12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.20 «Дополнительные главы прикладной механики»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профили подготовки: - Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ФННХ

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	36	1
Всего	72	2
Форма аттестации	зачет, курс. проект	

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 12 марта 2015 г. №227) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» для профилей подготовки:

Основные процессы химических производств и химическая кибернетика, на основании учебного плана набора для обучающихся 2015, 2016, 2017 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель каф. МВ



Чураков В.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МВ
протокол от 27.10 2017 г. № 3

Зав. кафедрой МВ, профессор

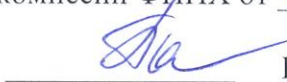


Лашков В.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФИНХ от 23.11 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Н.Ю. Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 07.12 2017 г. № 3

Председатель комиссии, доцент



М.С. Хамидуллин

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.12 «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.12 «Дополнительные главы прикладной механики» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.12 «Дополнительные главы прикладной механики» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 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.12 «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.12 «Дополнительные главы прикладной механики» необходимы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 1. способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).
- 2. способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем. (ПК-18).

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.12

«Дополнительные главы прикладной механики»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Лабораторные занятия	СРС	
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. (Тема №1)	4	1-4	1	3	-	Защита лаб. работ, тест
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет (Тема №2)	4	5-8	2	3	6	Защита лаб. работ, тест
3	Соединения деталей машин и аппаратов (тема №3)	4	9-12	2	4	4	Защита лаб. работ, тест
4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет. (Тема №4)	4	13-16	2	10	6	Защита лаб. работ, тест
5	Механические передачи. Приводы. (Тема №5)			2	7	2	Защита лаб. работ, тест

6	Курсовой проект					18	Защита курсового проекта
	Всего 72 часа			9	27	36	Зачет, диф. зачет по курсовому проекту

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.	ОПК-2, ПК-18
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет (Тема№2)	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-18
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 шпонок. Напряженные и ненапряженные соединения. Классификация шлицевых соединений	ОПК-2, ПК-18
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, конструк-	ОПК-2, ПК-18

				ции, 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-18

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.

№ Лаб раб .	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. Элементы корпуса химического аппарата и их расчет (Тема №1 и №2)	6	Конструкции химических аппаратов	Изучение конструкций типовых химических аппаратов и принципов их расчета.	ОПК-2, ПК-18
2	Соединения деталей машин и аппаратов	4	Сварные соединения	Изучение типов соединений и особенностей их расчета. Сварные соединения.	ОПК-2, ПК-18

	(Тема№3)			Шпоночные соединения.	
3	Оси, валы и их опоры. (Тема№4)	6	Подшипники качения	Изучение конструкций подшипников качения. Исследование влияния условий работы подшипника качения на момент сопротивления вращению	ОПК-2, ПК-18
4		4	Подшипники скольжения	Изучение конструкций подшипников скольжения. Исследование трения в подшипнике скольжения	ОПК-2, ПК-18
5	Механические передачи. Приводы (Тема№5)	4	Цилиндрическая зубчатая передача	Исследование работы цилиндрического редуктора.	ОПК-2, ПК-18
6		3	Червячная передача	Исследование работы червячного редуктора.	ОПК-2, ПК-18
	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-18
Соединения типовых деталей машин – сварные, резьбовые, фланцевые. Расчет фланцевых болтов.	4	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-18
Конструкции глухих и компенсирующих муфт. Подбор муфт.	4	Работа с литературой Выполнение расчетов	ОПК-2, ПК-18
Курсовой проект	6	Выполнение чертежа перемешивающего устройства	ОПК-2, ПК-18
	6	Выполнение чертежа общего вида аппарата	ОПК-2, ПК-18
	4	Конструирования валов и осей. Расчёт валов на виброустойчивость, на прочность.	ОПК-2, ПК-18
	4	Подшипники качения. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности.	ОПК-2, ПК-18
	4	Оформление спецификации и пояснительной записки к к.п.	ОПК-2, ПК-18
Всего	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ОД.12 «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 зачетом.

Итоговый рейтинг студента по дисциплине складывается по результатам, полученным в пяти модулях. Интервалы баллов и сроки контроля по модулям, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Интервалы баллов по модулям

Модуль и его составляющие	Интервал положительной оценки в баллах
1 Лабораторные занятия	24 - 60
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
4 Тест	36 - 40
Зачет	60 - 100

Модуль и его составляющие	Интервал положительной оценки в баллах
Курсовой проект	
а) расчет элементов аппарата	5-10
б) подбор и проектирование опорных узлов вала (эскизная компоновка)	5-10
в) выполнение чертежа перемешивающего устройства	10-15
г) выполнение чертежа общего вида аппарата	10-15
д) составление спецификации	5-10
е) оформление пояснительной записки	5-10
4 Защита курсового проекта	20 - 30
Диф. зачет	60 - 100

Примечания: 1) общая оценка модуля 1 складывается из суммы оценок каждой работы, которая усредняется;

2) студент получает зачет при попадании в указанный в таблице интервал;

3) пересчет рейтинга в четырехбалльную шкалу оценки: $0 \leq R < 60$ - неудовлетворительно, $60 \leq R < 73$ - удовлетворительно, $73 \leq R < 87$ - хорошо, $87 \leq R$ - отлично.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.12 «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.	211 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. / Анурьев 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. –	1017 экз. в УНИЦ КНИТУ

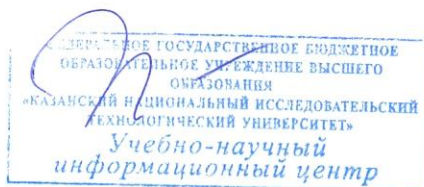
323 с.	
5. Лащинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. - Л.: Машиностроение, 1981.	22 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.20 «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.12 «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 27 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине

**«Дополнительные главы прикладной
механики»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль

Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

пересмотрена на заседании кафедры

машиноведения
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20 г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Чураков В.С.	Подпись заведующего кафедрой Лашков В.А.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	Протокол №1 от 07.09.2018 г.	нет	нет	