

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 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.17.2 «Детали машин»
Направление подготовки: 19.03.01 – «Биотехнология»
Профили подготовки: «Биотехнология»
«Пищевая биотехнология»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии, ФПИ
Кафедра-разработчик рабочей программы «Машиноведение»

Курс; семестр 2, 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0, 5
Практические занятия	18	0, 5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации:	зачет	
Всего	72	2

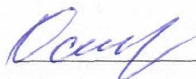
Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 11 марта 2015 г. №193) по направлению 19.03.01 «Биотехнология» для профилей «Биотехнология», «Пищевая биотехнология», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

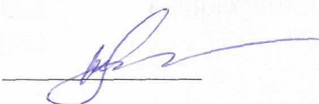
Доцент каф. МВ
(должность)



Островская Э.Н.

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

Зав. кафедрой МВ, профессор

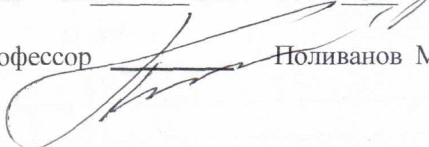


Лашков В.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ, реализующего подготовку образовательной программы от 26.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ЭМТО, к которому относится кафедра-разработчик РП от 30.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



Хамидуллин М.С.

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» 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.Б.17.2 «Детали машин» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» по профилям подготовки: «Биотехнология» и «Пищевая биотехнология» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Инженерная графика
- г) Прикладная механика
- е) Теоретическая механика, в т. числе сопромат

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» необходимы для успешного усвоения последующих дисциплин: «Процессы и аппараты биотехнологии», «Основы проектирования и оборудование биотехнологических производств», «Основы проектирования и оборудование биотехнологических производств» (проект). Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» необходимы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

2. способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

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.Б.17.2 «Детали машин»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лек ция	Практ ическ ие занят ия	СРС	
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов.	4	1-4	2	2	-	Тест, расчеты на практических занятиях
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	4	5-8	4	4	12	Расчетно-графическая работа. Тест
3	Соединения деталей машин и аппаратов	4	9-12	4	4	8	Расчетно-графическая работа. Тест

4	Оси и валы. Конструкции и расчет. Опоры валов и их расчет.	4	13-16	6	6	12	Расчетно-графическая работа Тест
5	Механические передачи. Приводы			2	2	4	Расчетно-графическая работа Тест
	Всего 72 часа			18	18	36	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.	2	Введение Основные задачи курса.	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов. Основные критерии работоспособности и расчета деталей.	ОПК-2 ОПК-3
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	4	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 ОПК-3
3	Соединения деталей машин и аппаратов	4	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 ОПК-3

4	Оси, валы и их опоры.	6	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.	ОПК-2 ОПК-3
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.	ОПК-2 ОПК-3

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий по дисциплине является формирование у студентов навыков работы со справочной литературой, выполнения расчетов элементов аппарата, выполнения конструкторских разработок.

Практические занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии: «Технология обучения как учебное исследование».

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о типовых деталях и узлах машин и аппаратов.	2	Тема 1 Устройство аппарата Расчет цилиндрических обечаек.	Устройство аппарата. Расчет цилиндрических обечаек, нагруженных наружным и внутренним давлением.	ОПК-2 ОПК-3
2	Элементы корпуса химического аппарата и их расчет	4	Тема 2 Расчет разных форм днищ и крышек аппарата	Формы днищ цилиндрических аппаратов. Расчет днищ и крышек аппарата	ОПК-2 ОПК-3
	Соединения деталей машин	4	Тема 3 Сварные соединения и их	Виды сварных соединений и их расчет.	ОПК-2 ОПК-3

	и аппаратов		расчет. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения.	Особенности нагружения и расчета деталей резьбовых соединений. Конструкции фланцевых соединений и их расчет Подбор и расчет шпонок.	
3	Оси, валы и их опоры.	6	Тема 4 Разработка конструкции вертикального вала мешалки. Подшипники качения.	Выбор схемы крепления, муфты, подбор подшипников и разработка конструкции подшипникового узла. Расчёт вала на виброустойчивость и прочность. Типы подшипников качения, подбор и расчет	ОПК-2 ОПК-3
4	Механические передачи. Приводы	2	Тема 5 Назначение и классификация механических передач. Приводы. Редукторы и мотор – редукторы.	Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения. Геометрические параметры. Расчет. Коническая и червячная передачи. Общие сведения. Выбор привода для вала мешалки.	ОПК-2 ОПК-3

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом по направлению «Биотехнология» в рамках изучения дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» проведение лабораторных работ не предусмотрено.

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 ОПК-3
Соединения типовых деталей машин – сварные, резьбовые, фланцевые. Расчет фланцевых болтов.	4	Проработка теоретического материала. Выполнение расчетов	ОПК-2 ОПК-3
Редукторы, мотор-редукторы. Подбор мотор-редуктора.	4	Работа с литературой	ОПК-2 ОПК-3
Конструкции глухих и компенсирующих муфт. Расчет и подбор муфт.	4	Работа с литературой Выполнение расчетов	ОПК-2 ОПК-3
Эскизная компоновка корпуса аппарата	4	Выполнение расчетно-графического задания	

Конструирования валов и осей. Расчёт валов на виброустойчивость, усталостную прочность.	4	Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-2 ОПК-3
Подшипники качения. Подбор и расчет подшипников по динамической грузоподъемности.	4	Выполнение расчетов	ОПК-2 ОПК-3
Эскизная компоновка опорных узлов вала мешалки	6	Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-2 ОПК-3
Пояснительная записка к РГР	2	Оформление	
Всего	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» 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 при очной форме 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 за 1 семестр изучения дисциплины

Модуль и его составляющие	Интервал положительной оценки в баллах для очной формы обучения
1 Практические занятия	24 - 40
б) расчет элементов аппарата	6-10
в) расчет фланцевого соединения	6-10
г) расчет вала	6-10
д) подбор и расчет подшипников	6-10
2 Лекции (оценивается активность на занятиях, посещаемость)	6 -10
а) активность на лекции и посещение	6 -10
3 Тест	10 - 20
4. Расчетно-графическая работа	20 -30
а) эскизная компоновка аппарата	7-10
б) подбор и проектирование опорных узлов вала (эскизная компоновка	10 -15
в) пояснительная записка	3-5
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.

Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.Б.17.2 «Детали машин» 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. / 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

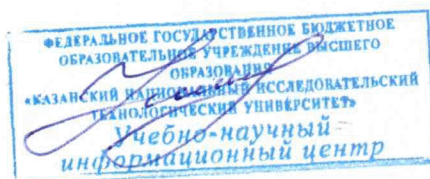
3. Задание на расчетно-графическую работу по прикладной механике на тему «Расчет вала при изгибе с кручением»: Методические указания/ Каз. гос. ун-т; Сост.: Е.Н. Центовский, С.Г. Сидорин.-Казань, 2002.-11с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.Серазутдинов, М.Н. Прикладная механика: учебник/М.Н.Серазутдинов [и др.] – Казань: ООО «ВЕДА», 2011. – 323 с.	300 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Лацинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. - Л.: Машиностроение,1981.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Детали машин» 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 оснащенная лабораторными установками, 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.Б.17.2 Детали машин** 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).

Учебным планом предусмотрено проведение занятий по данной дисциплине с применением интерактивных технологий в объеме 2-х аудиторных часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.17.2 «Детали машин»

Направление подготовки: 19.03.01 – «Биотехнология»

Профили подготовки: «Биотехнология»

«Пищевая биотехнология»

пересмотрена на заседании кафедры «Машиноведение»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от 6.09.2018	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	