

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

« 3 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.7.1 Машины-автоматы и автоматические линии

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик Оборудования пищевых производств
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,50
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	18	0,50
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации	Экзамен	0,75
Всего	144	4,0

Казань, 2019

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Машины и аппараты пищевых производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г (протокол от 01 июля 2019 г. № 6).

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
Зав. кафедрой



Николаев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПП, протокол от 02 июля 2019 г. № 7

Зав. кафедрой

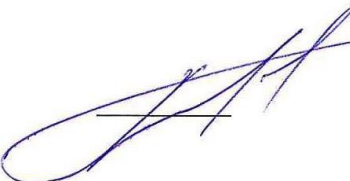


Николаев А.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии, от «03» июля 2019 г. № 7.

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М.А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» являются

- а) изучение основных подходов к автоматизации машинных технологических процессов;*
- б) анализ способов повышения производительности и надежности машин-автоматов и автоматических линий;*
- в) реализация инженерных методов расчета автоматического оборудования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Машины-автоматы и автоматические линии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление, теория вероятностей, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве);*
- б) Б1.Б.6 Физика (Основы классической механики, кинематика, динамика материальной точки, законы сохранения);*
- в) Б1.Б.10 Теоретическая механика (Статика твердого тела, кинематика твердого тела, динамика системы);*
- г) Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов (Методы сварки, номенклатура проката, основы литья металлов, классификация конструкционных материалов и их свойства);*
- д) Б1.Б.20 Основы технологии машиностроения (Неразъемные и разъемные соединения, передачи, валы и оси, их соединения и опоры, устройства и материалы для смазки);*
- е) Б1.Б.18 Механика жидкости и газа (Свойства жидкостей, уравнения Эйлера, уравнение Бернулли, уравнение неразрывности и уравнения сохранения импульса, законы подобия);*
- ж) Б1.В.ОД.11 Процессы и аппараты пищевых производств (Теплообменное оборудование, выпаривание, сушка, ректификация и дистилляция, процессы измельчения*

твердых материалов, смешение жидкостей, разделение систем газ – твердые и жидкие частицы).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» могут быть использованы при прохождении *преддипломной Б2.П.2* практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-5 способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
2. ПК-12 способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) приемы выбора и проектирования оборудования, его элементов и узлов;
- б) причины и методы действия оборудования и узлов, способы и приемы их компоновки;
- в) тенденции развития техники, комплексной механизации и автоматизации в пищевых производствах.

2) Уметь:

- а) анализировать способы и методы повышения эффективности работы технологического оборудования;
- б) выполнять расчеты элементов и узлов машин-автоматов пищевой промышленности;
- в) компоновать оборудование отрасли из отдельных элементов и функциональных блоков.

3) Владеть:

- а) основными методами оценки эффективности и надежности работы оборудования;
- б) основными методами оценки производительности и надежности работы оборудования;
- в) методами контроля качества вырабатываемой продукции.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС		
1.	Основы расчета и проектирования машин-автоматов и автоматических линий	8	8	-	8	27	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита 2 лабораторных работ (опрос)
2.	Исполнительные механизмы технологических машин	8	5	-	8	27	комплект электронных презентаций/слайдов, персональные компьютеры с программным обеспечением	Защита 3 лабораторных работ(опрос)
3.	Системы транспорта, питания и управления машин-автоматов	8	5	-	2	27	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита 1 лабораторной работы (опрос) Реферат
ИТОГО			18		18	81		
Форма аттестации								Экзамен

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.	<i>Основы расчета и проектирования машин-автоматов и автоматических линий</i>	8	<i>Тема 1. Введение</i>	<i>Основные понятия и определения. Стадии автоматизации. Машинные технологические процессы и их классификация. Структура машинного технологического процесса. Цели и технико-экономические предпосылки автоматизации.</i>	<i>ПК-5, ПК-12</i>
			<i>Тема 2. Производственные технологические машины</i>	<i>Структура производственных машин. Классификация производственных машин. Виды агрегатирования. Роторные машины. Характеристика поточных линий. Роторные поточные линии.</i>	
			<i>Тема 3. Основы теории производительности автоматов и автоматических линий</i>	<i>Технологическая производительность. Цикловая производительность. Фактическая производительность. Связь между различными формами производительности. Принципы построения автоматов и автоматических линий. Производительность автоматов последовательного, параллельного и смешанного действия.</i>	
			<i>Тема 4. Основы теории надежности машин-автоматов и автоматических линий</i>	<i>Показатели надежности. Безотказность, ремонтпригодность и долговечность автоматов. Обратимые и необратимые факторы. Функция надежности. Расчет вероятности безотказной работы системы машин.</i>	
			<i>Тема 5. Цикловые диаграммы производственно-технологических машин</i>	<i>Классификация циклов технологических машин. Кинематические циклы исполнительных механизмов. Циклы роторных машин. Основы построения цикловых диаграмм. Фазовые углы. Примеры построения цикловых диаграмм.</i>	
2.	<i>Исполнительные механизмы технологических машин</i>	5	<i>Тема 6. Законы движения исполнительных механизмов</i>	<i>Классификация исполнительных механизмов. Время срабатывания цикловых исполнительных механизмов. Законы движения. Основное кинематическое уравнение исполнительного механизма.</i>	<i>ПК-5, ПК-12</i>

			<i>Тема 7.Расчет механических исполнительных механизмов</i>	<i>Мальтийские механизмы. Кулачковые механизмы. Клиновые механизмы. Винтовые механизмы. Пружинные исполнительные механизмы. Кривошипно-ползунные механизмы. Расчет времени срабатывания.</i>	
3.	<i>Системы транспорта, питания и управления машин-автоматов</i>	5	<i>Тема 8.Системы управления машинами-автоматами</i>	<i>Программа работы машины. Виды систем управления. Системы управления кулачками с распределительным валом. Кинематическая схема автоматов. Системы управления с упорами. Цифровые системы управления. Основные понятия и определения алгебры логики. Карты Карно. Системы управления типа «путевой контроль». Системы программного управления.</i>	<i>ПК-5, ПК-12</i>
			<i>Тема 9.Транспортные и питающие устройства машин-автоматов</i>	<i>Транспортные устройства автоматов и их элементы. Шаговые транспортеры. Роликоцепные транспортеры. Виды питающих устройств.</i>	

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевых производств» не предусмотрено проведение практических/семинарских занятий по дисциплине «Машины-автоматы и автоматические линии».

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы расчета и проектирования машин-автоматов и автоматических линий	4	Анализ производительности автоматов и автоматических линий.	Для данных конкретных условий производства рассчитывается производительность линии с поиском резервов для повышения производительности. В процессе выполнения работы необходимые коэффициенты определяются с использованием ЭВМ.	ПК-5, ПК-12
2	Основы расчета и проектирования машин-автоматов и автоматических линий	4	Построение цикловых диаграмм машин-автоматов.	После изучения макетов исполнительных механизмов строится цикловая диаграмма машины.	ПК-5, ПК-12
3	Исполнительные механизмы технологических машин	2	Расчет и конструирование кулачкового механизма.	Проводится конструктивный и кинематический расчет кулачкового механизма, отдельные этапы расчета выполняются на ЭВМ.	ПК-5, ПК-12
4	Исполнительные механизмы технологических машин	4	Расчет и конструирование мальтийского механизма.	Проводится конструктивный, кинематический и прочностной расчеты мальтийского механизма, отдельные этапы расчета выполняются на ЭВМ.	ПК-5, ПК-12
5	Исполнительные механизмы технологических машин	2	Расчет и конструирование кривошипно-ползунного механизма.	Проводится конструктивный и кинематический расчет кривошипно-ползунного механизма, отдельные этапы расчета выполняются на ЭВМ.	ПК-5, ПК-12
6	Системы транспорта, питания и управления машин-автоматов	2	Составление программы управления автоматом.	С использованием алгебры логики составляется незамкнутая программа управления исполнительными механизмами.	ПК-5, ПК-12

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры (В-122 и 205) с использованием специальных макетов оборудования, а также персональных компьютеров и специального программного обеспечения.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Введение	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5
2	Тема 2.Производственно-технологические машины	7	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5 ПК-12
3	Тема 3.Основы теории производительности автоматов и автоматических линий	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторной работе	ПК-5 ПК-12
4	Тема 4.Основы теории надежности машин-автоматов и автоматических линий	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5 ПК-12
5	Тема 5.Цикловые диаграммы производственно-технологических машин	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторной работе	ПК-5 ПК-12
6	Тема 6.Законы движения исполнительных механизмов	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-5 ПК-12
7	Тема 7.Расчет механических исполнительных механизмов	14	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам	ПК-5 ПК-12
8	Тема 8.Системы управления машинами-автоматами	12	Подготовка к лабораторной работе, работа с литературой и лекционным материалом	ПК-5 ПК-12
9	Тема 9.Транспортные и питающие устройства машин-автоматов	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к экзамену	ПК-5 ПК-12

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» используется бально-рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положению о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов в КНИТУ», в рамках специально разработанного формата.

Суммарная доля рейтинга, которую бакалавр может заработать по дисциплине, составляет 100 баллов.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение работ по разделам дисциплины:

6 лабораторных работ – по 7 баллов за каждую лабораторную работу (всего 42 балла);

Реферат – 18 баллов;

Сдача экзамена по дисциплине – 40 баллов.

В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	24	42
Реферат	1	12	18
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учеб. пособие / А.В. Герасимов; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 123 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Васенев А.Д., Кузнецов М.Г., Николаев А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: Учеб.пособие. – 2-е изд., пере-раб. и доп. / – Казань: Издательство «Отечество», 2010. – 220 с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Проектирование, конструирование и расчет техники	50 экз. в УНИЦ КНИТУ

пищевых технологий: учеб. пособие для студ. вузов / С.Т. Антипов [и др.] ; под ред. В.А. Панфилова.— СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013 .— 912 с.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Дубкова, Н.З. Технологическое оборудование отрасли. Методические указания к лабораторным работам/ Казань: 2013. – 72 с.	50 экз. на кафедре ОПП
2.Чернов, Мишель Евгеньевич. Упаковка сыпучих продуктов [Учебники] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Тара и упаковка".— М.: ДеЛи, 2000 .— 163 с.: ил. — Библиогр.: с.159-160 (23 назв.) .— ISBN 5-93314-003-1.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Дубкова, Н.З. Технологическое оборудование отрасли. Учебное пособие /Казань, 2012.- 100 с.	23 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Антипов С.Т. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов/ С.Т. Антипов [и др.] ; под ред. В.А. Панфилова .— СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013 .— 912 с. : ил.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ — Режим доступа: <https://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) — Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» — Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» — Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» — Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
9. ЭБС «Znaniy.com» — Режим доступа: <http://znaniy.com>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. *Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).*

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» используются

1. *Лекционные занятия:*
 - a. комплект электронных презентаций,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
2. *Лабораторные занятия:*
 - a. компьютерный класс,
 - b. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
 - c. специализированное ПО: Языки программирования Basic, Pascal.
 - d. лаборатория по направлению «Машины и аппараты пищевых производств, оснащенная макетами исполнительных механизмов, стендом для тестирования показателей исполнительных механизмов.
 - e. шаблоны отчетов по лабораторным работам.

13. *Образовательные технологии*

Из общего количества аудиторных занятий «Машины-автоматы и автоматические линии» в объеме 45 ч в интерактивной форме проводится 10 ч. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет 22,22%.

Основные виды образовательных технологий:

1. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
2. Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
3. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.