

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой


_____ О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Конструирование и расчеты машин и аппаратов
пищевых производств»**

**основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

с направленностью (профилем)
Машины и аппараты пищевых производств

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-02-23

Тула 2023 год

Разработчик:

Прейс В.В., профессор, д-р техн. наук, профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(ПОДПИСЬ)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является формирование у студентов основных понятий о методах расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств различного технологического назначения в объеме, необходимом для самостоятельного принятия и обоснования технических решений в процессе их модернизации.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) являются изучение:

- этапов конструирования и модернизации конструкций машин и аппаратов;
- показателей качества машин и аппаратов, в том числе, технико-экономической эффективности разрабатываемой конструкции;
- порядка контрольных испытаний и приемки машин и аппаратов;
- особенностей конструирования и расчета типовых элементов машин и аппаратов (исполнительных механизмов и приводов технологических машин);
- требований к конструкционным материалам, применяемым в машинах и аппаратах;
- особенностей конструирования и расчета сосудов и аппаратов;
- особенностей конструирования и расчета роторных (карусельных) машин, их компоновки, расчета производительности и надежности;
- методик расчета приводов транспортного (вращательного) движения технологических и транспортных роторов и механических приводов рабочих движений в технологических роторах роторных машин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) пути и принципы модернизации технологического оборудования, методики конструирования и расчетов узлов и деталей машин и агрегатов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- 2) техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, нормалы, технические условия и т.д.), необходимую при конструировании и расчетах оборудования (ПК-6);
- 3) методику предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемой конструкции технологического оборудования (ПК-7).

Уметь:

- 1) конструировать основные узлы и детали модернизируемого технологического оборудования в соответствии с техническим заданием, выполнять необходимые технические расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- 2) разрабатывать необходимую техническую документацию на модернизацию действующего технологического оборудования в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами (ПК-6);
- 3) проводить предварительное технико-экономическое обоснование разрабатываемой конструкции технологического оборудования (ПК-7).

Владеть:

- 1) навыками расчета и конструирования основных типовых узлов и деталей технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- 2) навыками разработки технической документации модернизируемого технологического оборудования с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- 3) навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемой конструкции технологического оборудования (ПК-7).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)****Очная форма обучения**

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| 8 | КП, Э | 5 | 180 | 12 | 36 | – | – | 4,5 | 0,5 | 127 |
| Итого | – | 5 | 180 | 12 | 36 | – | – | 4,5 | 0,5 | 127 |

Заочная форма обучения

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| 8 | КП, Э | 5 | 180 | 2 | 12 | – | – | 4,5 | 0,5 | 161 |
| Итого | – | 5 | 180 | 2 | 12 | – | – | 4,5 | 0,5 | 161 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины. Основные пути совершенствования технологического оборудования. |
| 2 | Взаимосвязь технологического процесса и конструкций машин. Рациональная технология – основа создания эффективных машин и аппаратов. Классификация технологических машин и аппаратов. |
| 3 | Задачи конструирования машин и аппаратов. Этапы создания конструкций машин и аппаратов. Показатели качества машин и аппаратов. Техничко-экономическое обоснование и критерии эффективности разрабатываемой конструкции машины. Контрольные испытания и приемка машин и аппаратов. |
| 4 | Особенности конструирования и расчета типовых элементов машин и аппаратов. Конструкционные материалы, применяемые в машинах и аппаратах. Конструирование и расчет сосудов и аппаратов. Исполнительные механизмы технологических машин. Приводы технологических машин. |
| 5 | Особенности конструирования и расчета роторных (карусельных) машин. Компонировка, производительность и надежность роторных машин. Приводы транспортного (вращательного) движения технологических и транспортных роторов. Механический кулачковый привод рабочих движений в технологических роторах. Механический роликовый привод рабочих движений в технологических роторах. Пример расчета параметров роторной машины для розлива жидкостей по уровню в бутылки. |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины. Основные пути совершенствования технологического оборудования. Задачи конструирования машин и аппаратов. Взаимосвязь технологического процесса и конструкций машин. Рациональная технология – основа создания эффективных машин и аппаратов. Классификация технологических машин и аппаратов. Этапы создания конструкций машин и аппаратов. Показатели качества машин и аппаратов. Техничко-экономическое обоснование и критерии эффективности разрабатываемой конструкции машины. Контрольные испытания и приемка машин и аппаратов. |
| 2 | Особенности конструирования и расчета типовых элементов машин и аппаратов. Конструкционные материалы, применяемые в машинах и аппаратах. Конструирование и расчет сосудов и аппаратов. Исполнительные механизмы технологических машин. Приводы технологических машин. |
| 3 | Особенности конструирования и расчета роторных (карусельных) машин. Компонировка, производительность и надежность роторных машин. Приводы транспортного (вращательного) движения технологических и транспортных роторов. Механический кулачковый привод рабочих движений в технологических роторах. Механический роликовый привод рабочих движений в технологических роторах. Пример расчета параметров роторной машины для розлива жидкостей по уровню в бутылки. |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1 | Расчет аппарата с рубашкой на устойчивость |
| 2 | Расчет аппарата с перемешивающим устройством: расчет вала |
| 3 | Расчет аппарата с перемешивающим устройством: расчет фланцевого соединения вала |
| 4 | Расчет шнека тестоделительной машины |
| 5 | Расчет барабанного дозатора сыпучих продуктов |
| 6 | Расчет тарельчатого дозатора сыпучих продуктов |
| 7 | Расчет бутылкомоечной машины |
| 8 | Расчет пластинчатого охладителя |
| 9 | Расчет сепаратора |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|---|
| 8 семестр | |
| 1 | Расчет аппарата с рубашкой на устойчивость |
| 2 | Расчет шнека тестоделительной машины |
| 3 | Расчет барабанного дозатора сыпучих продуктов |
| 4 | Расчет сепаратора |

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная и заочная формы обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| 8 семестр | |
| 1 | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям |
| 2 | Выполнение КП |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение |

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов | |
|--|--------------------------|---|----|
| 8 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 7 |
| | | Работа на практических занятиях (№1-5) | 15 |
| | | Тестирование №1 | 8 |
| | Итого | | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 7 |
| | | Работа на практических занятиях (№6-8) | 9 |
| | | Тестирование №2 | 14 |
| | Итого | | 30 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) | |
| | Защита курсового проекта | 100 | |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|--|---|--------------------------------|
| 8 семестр | | |
| Текущий контроль успеваемости | Посещение занятий | 20 |
| | Работа на практических (семинарских) занятиях | 40 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 40 (100*) |
| | Защита курсового проекта | 100 |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|---------|----------|
| | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Стобалльная система оценивания | | | | |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий требуется учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном, колонками (лекции, практические работы).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий / С.Т. Антипов [и др.]: под ред. В.А. Панфилова. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. дан. СПб.: Лань, 2013. 912 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599. Загл. с экрана.

2. Прейс В.В. Конструирование и расчеты машин и аппаратов: учебник. Тула: Изд-во ТулГУ. 2019. 208 с.: ил. ISBN 978-5-7679- 4513-9.

3. [Судаков С. П.](#), Панченко Е.В. Основы проектирования деталей и узлов машин: учебное пособие для вузов. Тула: Изд-во ТулГУ, 2013 . 408 с.: ил. ISBN 978-5-7679-1611-5. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014062308450521926400008634>, по паролю.

7.2 Дополнительная литература

1. Бушуев В.В. Практика конструирования машин: справочник. М.: Машиностроение, 2006. 448 с.
2. Курочкин А.А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств: учеб. пособие для вузов. М.: КолосС, 2006. 320 с.
3. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учеб. пособие для вузов / Г.В.Алексеев [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: ГИОРД, 2006. 296 с.
4. 2. Прейс В.В. Методологические основы проектирования машин и агрегатов пищевых и перерабатывающих производств: учеб. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. 156 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21513200>, по паролю.
5. Прейс В.В. Роторные машины и автоматические роторные линии в пищевых производствах: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012 . 108 с.: ил. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014020616211576946000006107> , по паролю.
6. Остриков А.Н, Абрамов О.В. Расчет и конструирование машин и агрегатов пищевых производств: учебник для вузов. СПб.: ГИОРД, 2004. 352 с.
7. Прейс В.В. Методические указания по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине (модулю) «Конструирование и расчеты машин и аппаратов пищевых производств».2019.
8. Прейс В.В. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине (модулю) «Конструирование и расчеты машин и аппаратов пищевых производств».2019.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загр. с экрана.
2. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ» : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС Издательства «Лань» [e.lanbook.](http://e.lanbook.com/)- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. ЭБС Издательского дома «Троицкий мост»: Пищевые технологии. Таможенное дело. Гостиничное дело. - Режим достура : http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books, по паролю. - Загл. с экрана.
5. ЭБС «КнигаФонд» (ООО «Центр цифровой дистрибуции») [knigafund.](http://www.knigafund.ru/)- Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»;
2. Текстовый редактор Microsoft Word;
3. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

4. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
5. САПР КОМПАС-3D.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.