

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Кафедра Технологического и
холодильного оборудования*

**Методические указания
к самостоятельному изучению дисциплины
«Проектирование технологического оборудования»
для обучающихся по направлению подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
профиля (специализации):
«Инжиниринг технологического оборудования»
для очной и заочной формы обучения**

Мурманск

2021

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины **«Проектирование технологического оборудования»** рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика ***Технологического и холодильного оборудования***

22 июня 2021 г., протокол № 10

Составитель – Никонова Антонина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры технологического и холодильного оборудования.

Рецензент – Похольченко Вячеслав Александрович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологического и холодильного оборудования.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «**Проектирование технологического оборудования**» составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 20.10.2015 г., № 1170 и учебного плана, утвержденного Ученым советом МГТУ от 26.03.2021 г. протокол № 12 и предназначены для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Пищевая инженерия малых предприятий».

Цель дисциплины - подготовка обучающихся на завершающей стадии обучения к производственной, проектной и научной деятельности, связанной с эксплуатацией машин и аппаратов пищевых производств, работающих в составе поточных линий, их разработку, оптимальную компоновку и определение необходимых для этого количественных и качественных показателей.

Задачи дисциплины:

изучение основ строения и функционирования технологического оборудования и поточных линий пищевых производств; отработка методических приемов определения рабочих характеристик при проектировании и эксплуатации оборудования в составе поточного производства; изучение инженерных основ компоновки поточных линий.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

– теорию организации поточного производства; общие принципы компоновки оборудования на заданный технологический процесс; методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; технико-экономическое обоснование применения и компоновки оборудования в составе поточных линий; основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания; техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, технические условия и т. д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования; экспериментальные методы испытания машин и аппаратов;

Уметь:

– проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники; находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования, находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.

Владеть:

– методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации; навыками составления научных отчетов.

Содержание разделов дисциплины:

Основы методологии проектирования машин и аппаратов. Общие принципы проектирования технологического оборудования. Классификация технологического оборудования пищевых производств. Структурная схема современной машины. Классификационные группы стандартов ЕСКД, классификация оборудования. Выбор конструкционных материалов для изготовления оборудования. Основы поточного производства. Основное понятие и признаки поточного производства. Транспортирующее оборудование поточных линий. Транспортирующие системы поточных линий. Функционирование и эксплуатация поточных линий. Основные положения теории надежности. Расчёт и конструирование механизмов и машин.

Реализуемые компетенции: ПК-3; ПК-4; ПК-9.

Формы отчетности:

Очная форма обучения: Семестр 7 – зачет, РГР.

Заочная форма обучения: Курс 5 – зачет.

Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «**Проектирование технологического оборудования**» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Проектирование технологического оборудования»

№ п/п	Коды содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	2	3	4
1.	ПК-3 - Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	Компетенция реализуется в части «Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования» в сфере профессиональной деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий	<p>Знать: методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания; техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, технические условия и т. д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования; экспериментальные методы испытания машин и аппаратов;</p> <p>Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники; находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования; находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации, навыками составления научных отчетов.</p>
2.	ПК-4 - Способность участвовать в работе над инновационными проектами,	Компетенция реализуется в части «Способность участвовать в работе над инновационными проектами» в сфере профессиональной	<p>Знать: теорию организации поточного производства; общие принципы компоновки оборудования на заданный технологический процесс; методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; технико-экономическое обоснование применения и компоновки оборудования в составе поточных линий; основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности</p>

	используя базовые методы исследовательской деятельности	деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий.	<p>эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования;</p> <p>Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники; находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования; находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации.</p>
3.	ПК-9 - Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Компетенция реализуется в части «Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности» в сфере профессиональной деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий.	<p>Знать: теорию организации поточного производства; общие принципы компоновки оборудования на заданный технологический процесс; методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания; техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, технические условия и т. д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования; экспериментальные методы испытания машин и аппаратов;</p> <p>Уметь: выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования; находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации.</p>

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Проектирование технологического оборудования»

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Коды содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	2	3	4
1.	ПК-3 - Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	Компетенция реализуется в части «Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования» в сфере профессиональной деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий	<p>Знать: методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания; техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, технические условия и т. д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования; экспериментальные методы испытания машин и аппаратов;</p> <p>Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники; находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования; находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации, навыками составления научных отчетов.</p>
2.	ПК-4 - Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Компетенция реализуется в части «Способность участвовать в работе над инновационными проектами» в сфере профессиональной деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий.	<p>Знать: теорию организации поточного производства; общие принципы компоновки оборудования на заданный технологический процесс; методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; технико-экономическое обоснование применения и компоновки оборудования в составе поточных линий; основные проблемы научно-технического развития техники пищевой промышленности; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования;</p> <p>Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин с использованием современных методов планирования эксперимента, средств вычислительной техники; находить оптимальные и рациональные технические режимы работы оборудования; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе</p>

			<p>системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции, использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования, находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации.</p>
3.	<p>ПК-9 - Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>Компетенция реализуется в части «Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности» в сфере профессиональной деятельности – технологические машины и оборудование, направленность – пищевая инженерия малых предприятий.</p>	<p>Знать: теорию организации поточного производства; общие принципы компоновки оборудования на заданный технологический процесс; методы выбора, проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования поточных линий; основные направления прогресса в машиностроении; технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин; основы проектирования технологического оборудования и поточных линий; пути и перспективы их совершенствования; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания; техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, технические условия и т. д.), необходимую при расчете и проектировании оборудования; экспериментальные методы испытания машин и аппаратов;</p> <p>Уметь: выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли; совершенствовать и оптимизировать действующее технологическое оборудование машин на базе системного подхода к анализу качества сырья и требований к конечной продукции; использовать знания, полученные в результате фундаментальной подготовки по общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам для решения конкретных инженерных задач, связанных с эксплуатацией и созданием технологического оборудования и линий поточного производства; проводить расчеты и конструирование типовых узлов технологического оборудования, находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий.</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных расчетов технологического оборудования, составления на него необходимой технической документации.</p>

Целью настоящих **методических указаний** являются рекомендации, которыми обучающийся может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине **«Проектирование технологического оборудования»**, при подготовке к зачету и для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине.

Введение

Дисциплина **«Проектирование технологического оборудования»** состоит из пятнадцати тем. Обучающийся должен изучить теоретические сведения по темам модуля, выполнить практические работы и одну расчетно-графическую работу, для усвоения теории и завершить изучение дисциплины сдачей зачета.

Для изучения дисциплины в составе методической литературы обучающимся предлагается изучить литературные источники из списка. Начать изучение дисциплины следует с методических указаний для самостоятельного изучения дисциплины.

Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы представлены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	Л Р	П Р	С Р	Л	ЛР	П Р	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Тема 1. Основные направления прогресса в машиностроении.</i>	1			2	0,1			8
<i>Тема 2. Классификационные группы стандартов ЕСКД, классификация оборудования.</i> Основы теории производительности машин и автоматических линий. Основы квалиметрии и теории надёжности. Основы методологии проектирования машин, виды проектирования.	1	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 3. Общие принципы конструирования технологического оборудования</i> Научно-исследовательские работы по поиску идей и обоснованию концепций и технико-экономической целесообразности создания будущего оборудования. Собственно конструирование: разработка технических предложений, эскизное проектирование, макетирование, техническое проектирование. Предсерийное производство. Серийное производство. Организационные формы конструкторской деятельности. Инженерная задача. Этапы решения инженерных задач. Методы решения инженерных задач. Методика конструирования. Этапы конструирования. Анализ технического задания. Прогнозирование. Выявление технических решений. Анализ вариантов и выбор значимых решений. Научные методы принятия решений. Характеристики процесса принятия решений. Изготовление	2	0	0	6	0,2	0	0	9

конструкторской документации.								
<i>Тема 4.</i> Общие принципы конструирования технологического оборудования	2	0	0	6	0,2	0	0	9
<i>Тема 5.</i> Основные методы повышения эффективности, долговечности и надёжности оборудования, снижения материалоемкости	2	0	0	6	0,2	0	0	9
<i>Тема 6</i> Конструкционные материалы Свойства материалов. Металлы. Неметаллические материалы. Основные расчетные параметры для выбора конструкционного материала.	2	0	0	6	0,2	0	0	9
<i>Тема 5.</i> Расчёт и конструирование днищ, крышек, корпусов аппаратов, работающих под давлением	2	0	12	6	0,2	0	4	9
<i>Тема 6.</i> Расчёт и конструирование тепловой аппаратуры	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 7.</i> Расчёт и конструирование самоустанавливающихся механизмов, типовых узлов оборудования	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 8.</i> Расчёт и конструирование исполнительных механизмов машин	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 9.</i> Расчёт оборудования для разделения жидких смесей	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 10.</i> Расчёт оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 11.</i> Расчёт и конструирование оборудования для прессования и формообразования (червячные и валковые нагнетатели). Расчёт быстровращающихся валов. Интенсификация процессов прессования, вибропрессование	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 12.</i> Расчёт режущих машин	2	0	0	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 13.</i> Основы расчёта и проектирования роторных машин и линий	2	0	6	6	0,1	0	0	9
<i>Тема 14.</i> Расчёт и конструирование поршневых машин	2	0	6	6	0,1	0	0	9

Тема 15. Расчёт и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	2	0	6	6	0,1	0	0	9
Подготовка к промежуточной аттестации					0	0	0	4
Итого:	28	0	30	86	2	0	4	134

Таблица 4. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Расчет аппарата, работающего под внутренним и внешним избыточным давлением	6	4
2	Укрепление отверстий в оболочках	6	
3	Ротационные аппараты с медленно вращающимися барабанами	6	
4	Расчет и конструирование поршневых машин	6	
5	Расчет цилиндрической осадительной центрифуги	6	
	Итого:	30	4

РГР Расчет фланцевого соединения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие [для вузов] / Г. В. Алексеев [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2006. - 291, [2] с. : ил. - (Современная учебная, техническая и научная литература). - Библиогр.: с. 293. - ISBN 5-98879-026-7	-	+	54
2.	Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебник для вузов / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2004. - 347, [3] с. - ISBN 5-901065-56-5	-	+	49
3.	Милосердин, Ю. В. Расчет и конструирование механизмов, приборов и установок : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Милосердин, Ю. Г. Лакин. -	-	+	60

	Москва : Машиностроение, 1978. - 320 с. : ил.			
--	---	--	--	--

Дополнительная литература

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров в печатном издании
1.	Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для вузов / О. Г. Лунин, В. Н. Вельтищев, Ю. М. Березовский [и др.]. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 269 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 5-10-001159-9	-	+	48
2.	Милосердин, Ю. В. Расчет и конструирование механизмов, приборов и установок : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Милосердин, Ю. Г. Лакин. - Москва : Машиностроение, 1978. - 320 с. : ил.	-	+	60
3.	Лашутина, Н. Г. Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верховая, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2	-	+	30
4.	Курочкин, А. А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учеб. пособие для вузов / А. А. Курочкин, В. М. Зимняков; Междунар. ассоц. "Агрообразование" ; под общ. ред. А. А. Курочкина. - Москва : КолосС, 2006. - 318, [1] с.	-	+	2

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основы методологии проектирования машин и аппаратов. Основные требования, предъявляемые к технологическому оборудованию. Процесс проектирования машин на основе системного подхода. Рациональное конструирование рабочих органов. Выбор оптимальной формы, траектории и законов движения рабочих органов.

Тема 2. Общие принципы проектирования технологического оборудования. Классификационные группы стандартов ЕСКД. Классификация технологического оборудования пищевых производств. Структурная схема современной машины. Соответствие режима работы оборудования заданным параметрам технологического процесса и физико-механическим свойствам продукта. Технологическое оборудование. Унификация и нормализация

элементов оборудования. Агрегатирование. Основные стадии проектирования и проектная документация. Схемы, разрабатываемые при проектировании.

Тема 3. Выбор конструкционных материалов для изготовления оборудования. Требования к материалам. Основные характеристики материалов, учитываемые при проектировании. Влияние вида нагрузки и эксплуатации на прочностные характеристики материалов. Учет влияния коррозии. Коррозионностойкие материалы и сплавы. Неметаллические материалы. Выбор пластмасс для изготовления элементов оборудования. Основные рекомендации по конструированию деталей из пластмасс. Армирование пластмасс. Покрyтия и обработка поверхностей оборудования.

Тема 4. Основы поточного производства. Основное понятие и признаки поточного производства. Исторические аспекты зарождения и развития поточности в различных отраслях промышленности. Необходимость и целесообразность применения поточного производства. Классификация поточных линий. Выбор и компоновка оборудования поточных линий. Деление линий на участки. Производительность основного оборудования и поточных линий. Качество оборудования поточной линии. Основные технико-экономические показатели оборудования поточных линий.

Тема 5. Основные положения теории надежности. Основные методы повышения эффективности, долговечности оборудования, снижения материалоемкости.

Тема 6. Расчет и конструирование днищ, крышек, корпусов аппаратов, работающих под давлением

Тема 7. Расчет и конструирование тепловой аппаратуры

Тема 8. Расчет и конструирование исполнительных механизмов машин

Тема 9. Расчет оборудования для разделения жидких смесей

Тема 10. Расчет оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов

Тема 11. Расчет и конструирование оборудования для прессования и формообразования (червячные и валковые нагнетатели). Расчет быстровращающихся валов. Интенсификация процессов прессования, вибропрессование

Тема 12. Расчет режущих машин

Тема 13. Основы расчета и проектирования роторных машин и линий

Тема 14. Расчёт и конструирование поршневых машин

Тема 15. Расчёт и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое квалиметрия?
2. В чем заключаются основы методологии проектирования машин?
3. Каковы общие принципы конструирования технологического оборудования?
4. В чем заключаются научно-исследовательские работы по поиску идей?
5. Что такое собственно конструирование?
6. Что такое этапы решения инженерных задач?
7. Что такое общие принципы конструирования технологического оборудования?
8. Что относится к основным расчетным параметрам для выбора конструкционного материала?
9. Что такое расчёт и конструирование самоустанавливающихся механизмов?
10. Каковы основы расчёта и проектирования роторных машин и линий?

Зачет после изучения теоретического материала, выполнения и защиты практических работ в соответствии с табл. 4, выполнения РГР (очная форма обучения).