

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 07.10.2026 14:21:20

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.23 Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки (специализации)

Машины и аппараты пищевых производств

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2026

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

профессор, заведующий
кафедрой СиОД, доц., д-р
техн. наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
25.04.2026

Меретуков Заур Айдамирович

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии, машин и оборудования пищевых производств
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
25.04.2026

Подписано простой ЭП
25.04.2026
(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
25.04.2026

Подписано простой ЭП
25.04.2026
(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

25.04.2026

Подписано простой ЭП
25.04.2026
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» является приобретение студентами знаний в области машин и аппаратов пищевых производств, изучение студентами расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств, обусловленных особенностями конструкции и условиями работы.

Задачи дисциплины:

- подготовка студентов к организационно-технической, экспериментально-исследовательской и проектно-конструкторской профессиональной деятельности, связанной с оптимальным проектированием современных, надежных, высокопроизводительных машин и аппаратов;
- изучение основ теории производительности машин и аппаратов пищевой промышленности;
- изучение методологии проектирования машин и видов проектирования, определение основных направлений прогресса в машиностроении;
- изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств, для выбора наиболее рационального метода повышения эффективности машин, снижение материалоемкости, повышение долговечности и надежности оборудования;
- анализ путей создания конструкций современного оборудования и перспективные направления его совершенствования;
- технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации, проблемы улучшения качества продукции;
- основы проектирования технологического оборудования, методы обработки экспериментальных данных, анализ эффективности работы технологического оборудования;
- методы определения оптимальной конструкции и рабочих органов и других узлов машин пищевых отраслей;
- переход от расчетной схемы к реальной конструкции и наоборот;
- расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, долговечность, виброустойчивость;
- нормативные документы для выполнения практических расчетов при проектировании оборудования.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Данная дисциплина относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Для успешного освоения дисциплины «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП: начертательная геометрия, инженерная графика, сопротивление материалов, физика, математика, теоретическая механика.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования
ОПК-13.1	Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ОПК-13.2	Владеет навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)				Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	КП	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контр оль	СР		
Курс 3	Сем. 5		1			17		17	0.25			73.75	108	3
Курс 3	Сем. 6	1		1	1	17	17	17	2.5	0.35	53.65	36.5	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)				Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	КП	Контр	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАт	Контр оль	СР		
Курс 3	Сем. 5		1			2	2	2		0.25	3.75	98	108	
Курс 3	Сем. 6	1		1	1	2	2	2	2.2	0.65	8.65	126.5	144	



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.		2		2				8		блиц-опрос, прак.-сем. занятие
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.		2	2	2				8		блиц-опрос, прак.-сем. занятие
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.		2		2				8		практик.-сем. занятие
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.		2	2	2				8		практик.-сем. занятие
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.		2		2				8		блиц-опрос
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4.		2	2	2				7		практик.-сем. занятие

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.										
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.		2		2				7		блиц-опрос
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.		2	2	2				7		блиц-опрос, прак.-сем. занятие
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружном избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.		2		2				7		блиц-опрос, прак.-сем. занятие
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружным избыточном давлении.		2	3	2				7		практик.-сем. занятие
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).		2	3	2				7,25		практик.-сем. занятие
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.		3		3				7		блиц-опрос
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов		3	3	3				7		практик.-сем. занятие

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.										
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.		3		3				7		блиц-опрос
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.		3		3				7		блиц-опрос, лаб. занятие
						2,75	0,35	53,65			
	ИТОГО:		34	17	34	2.75	0.35	53.65	110.25		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.							14	
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.	2						15	
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.		2					15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.			2				15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3.							15	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.								
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.							15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.							15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.							15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружным избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.							15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружным избыточном давлении.	2						15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).		2					15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.			2				15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.							15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.							15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.							15,5	
					2,2	0,9	12,4		
	ИТОГО:	4	4	4	2.2	0.9	12.4	224.5	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.	2			Общие методы конструирования. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.	2	2		Общие методы конструирования. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.	ОПК-13; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь:	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.	2			Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.	2			Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным	, «Кейс»-технология

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.	2			Расчет элементов конструкций аппаратов. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.	2			Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей,	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.	2			Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.	2			Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружным избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.	2			Расчет при внутреннем избыточном давлении. Расчет при наружным избыточном давлении. Требования при проектировании оболочек.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	современных САПР. Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружным избыточном давлении.	2	2		Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. Расчет конических днищ. Расчет при внутреннем избыточном давлении. Расчет при наружным избыточном давлении.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с	, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета	2			Расчет выпуклых днищ	ОПК-13; ОПК-13.1;	Знать: законы	, Проблемное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).				(эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).	ОПК-13.2;	классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями;	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов	3			Расчет плоских круглых крышек с	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики;	, Дискуссия

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.				дополнительным краевым моментом. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.		методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств	3			Расчет на прочность укрепления отверстий. Фланцевые соединения.	ОПК-13; ОПК-13.1;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.				Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.		узлов технологических машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы).	3			Расчет патрубков. Опоры аппаратов.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических	, Занятие-экскурсия

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.						машин, и оборудования; основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков.	3			Расчет патрубков. Опоры аппаратов.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;	Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования;	, Занятие-экскурсия

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2.4.22. Опоры аппаратов.						основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды CAD/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования. Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями; подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования;	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР. Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР.	
	ИТОГО:	34	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.	«Методы конструирования. Разработка конструктивных решений».	2		
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.	«Пример проектирования центробежного насоса».	2		
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.	«Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили».	2	2	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.	«Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности».	2		
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.	«Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации».	2		
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.	«Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации».	2		
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов	«Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и	2		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.	многомерные задачи оптимизации».			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.	«Расчет элементов конструкций аппаратов». Общие требования при проектировании аппаратов».	2		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружном избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.	«Расчет элементов конструкций аппаратов». Общие требования при проектировании аппаратов».	2		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружном избыточном давлении.	«Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения».	2		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).	«Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения».	2	2	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.	«Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением».	3		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.	«Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием».	3		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы).	«Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом».	3		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.				
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.	«Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием».	3		
	ИТОГО:		34	4	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.	Методы определения показателей надежности».			
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.	«Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации»	2		
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.	«Расчет оболочек произвольной формы»		2	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии	Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения».	2		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.				
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.	«Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением».			
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.	«Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием».	2		
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.	«Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом».			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.	Расчет при внутреннем избыточном давлении. Расчет при наружном избыточном давлении.	2		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружном избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.	Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. Расчет конических днищ. Расчет при внутреннем избыточном давлении.			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружном избыточном давлении.	Расчет конических днищ, подкрепленных кольцами жесткости. Расчет тороидальных переходов.	3		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов	Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при	3	2	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).	внутреннем и наружном избыточном давлении.			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.	Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.	Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом.	3		
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.	Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.	Расчет на прочность укрепления отверстий. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.			
	ИТОГО:		17	4	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Расчет U- образного теплообменника и вала перемешивающего устройства» Рассчитать и спроектировать теплообменник по следующим исходным данным

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3/5	Раздел 1. Общие сведения о конструировании машин. Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.	Определить соотношение высоты прямоугольного коробчатого сечения к ширине, имеющую наибольший момент сопротивления сечения.	В течение семестра	7	15	
3/5	Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.	Решить «задачу царицы Дидоны».	В течение семестра	7	15	
3/5	Раздел 1. Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.	Написание рефератов. Составление плана-конспекта.	В течение семестра	7	15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.	Вывести формулы для определения ρ_t и ρ_m без использования формул для расчета обечаек произвольной формы.	В течение семестра	7	15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.	Вывести формулы для определения ρ_t и ρ_m без использования формул для расчета обечаек произвольной формы.	В течение семестра	7	15	
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.4. Расчет цилиндрических оболочек,	Написание рефератов. Составление плана-конспекта.	В течение семестра	7	15	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	нагруженных наружным давлением. 2.4.5. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.		тра			
3/5	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.6. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. 2.4.7. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.	Изучить методику расчета по предельному состоянию.	В течение семестра	7	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.8. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия. 2.4.9. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.	Изучить расчет аппаратов на ползучесть.	В течение семестра	8	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.9.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.9.2. Расчет при наружном избыточном давлении. 2.4.10. Требования при проектировании оболочек.	Изучить расчет аппаратов на циклическую прочность. Написание рефератов. Составление плана-конспекта.	В течение семестра	8	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.11. Расчет сферической оболочки. Эквивалентные напряжения. 2.4.12. Расчет конических днищ. 2.4.12.1. Расчет при внутреннем избыточном давлении. 2.4.12.2. Расчет при наружном избыточном давлении.	Изучить методику расчета цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. Составление плана-конспекта	В течение семестра	8	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.15. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении. 2.4.16. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).	Изучить методику расчета цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением. Составление плана-конспекта	В течение семестра	8	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.17. Расчет плоских круглых крышек с дополнительным краевым моментом. 2.4.18. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.	Изучить методику расчета цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости. Составление плана-конспекта	В течение семестра	8	15	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.19. Расчет на прочность укрепления	Изучить методику расчета цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости. Составление плана-конспекта	В течение семестра	8	15	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	отверстий. 2.4.20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.		тра			
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.	Изучить методику расчета конических днищ. Составление плана-конспекта.	В течение семестра	8	15,7	
3/6	Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств (Продолжение темы). 2.4.21. Расчет патрубков. 2.4.22. Опоры аппаратов.	Изучить методику расчета конических днищ. Составление плана-конспекта.	В течение семестра	8	16	
	ИТОГО:			113	226.7	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся	08.2029 г. Майкоп, ФГБОУ ВО	«Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации»	Групповая	Меретуков З. А.	ОПК-13; ОПК-13.1; ОПК-13.2;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
664(07) М 54 Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств" / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. технол., Каф. технологии, машин и оборудования пищ. пр-в ; составитель Меретуков З.А. - Майкоп : Б/и, 2019. - 46 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 42-46. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 41 (14 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100056169

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебник / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, В. В. Пойманов. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-9729-1093-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132811.html	https://www.iprbookshop.ru/132811.html
Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебник для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559927	https://urait.ru/bcode/559927
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=360295 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	http://znanium.com/catalog/document?id=360295

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.





7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-13.1 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов			
8	9		Преддипломная практика
8	9		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	4		Материаловедение
7	5		Основы технологии машиностроения
7	7		Современные средства автоматизированного проектирования
8	9		Подъемно-транспортные установки
8	9		Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ
56	56		Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств
ОПК-13.2 Владеет навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
8	9		Преддипломная практика
8	9		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	4		Материаловедение
7	7		Современные средства автоматизированного проектирования
8	9		Подъемно-транспортные установки
8	9		Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ
56	56		Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.2 Владеет навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
Знать: основы расчета и проектирования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
узлов и деталей; классы и виды СА D/CAM/CAE- систем, их возможности и принципы функци онирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач ма шиностроительны х производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления прое ктно- конструкторской документации; методы проектно- конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к авто матизированным системам проектирования			пробелы знания		
Уметь: подбирать исходные данные для автоматизиро ванного проектирования; выбирать техническое оснащение для ав томатизированног о проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР.					
Владеть: навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.2 Владеет навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
Знать: основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды СА D/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования					
Уметь: подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования; использовать современные математические редакторы для решения оптимизационных задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками решения задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.2 Владеет навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
Знать: основы расчета и проектирования узлов и деталей; классы и виды СА	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
D/CAM/CAE-систем, их возможности и принципы функционирования; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах; программные средства для решения задач машиностроительных производств; методы и средства геометрического моделирования технических объектов; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования					
Уметь: подбирать исходные данные для автоматизированного проектирования; выбирать техническое оснащение для автоматизированного проектирования; разрабатывать алгоритмы решения расчетных задач при проектировании технологических процессов с помощью ПЭВМ; выбирать САПР для решения конкретных задач проектирования;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использовать современные математические редакторы для решения оптимизационные задач при проектировании технологических процессов; разрабатывать технологические процессы с помощью современных САПР.					
Владеть: навыкамирешени я задач параметрической и структурной оптимизации с использованием современных САПР	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.1 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов					
Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен
Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов;навык ами к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам,	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
техническим условиям и другим нормативным документам					
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.1 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов					
Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен
Уметь: применять теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов;навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин, и оборудования					
ОПК-13.1 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов					
Знать: законы классической механики; методы расчёта деталей и узлов технологических машин, и оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	зачет, КП, экзамен
Уметь: применять	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
теоретические знания к конкретным задачам расчёта и проектирования деталей, и узлов; проектировать узлы технологических машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями			небольшие ошибки		
Владеть: способами расчёта типовых деталей и узлов, навыками выполнения проектных и конструкторских документов; навыками к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Методы снижения массы деталей и конструкций.
2. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.
3. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность.
4. Методы определения показателей надежности.
5. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности.
6. Одномерные и многомерные задачи оптимизации.
7. Общие требования при проектировании аппаратов.
8. Материалы применяемые для изготовления аппаратов.
9. Расчет оболочек произвольной формы.
10. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления.



11. Эквивалентные напряжения. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.
12. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом.
13. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

«Расчет U-образного теплообменника и вала перемешивающего устройства»

Рассчитать и спроектировать теплообменник по следующим исходным данным.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Курсовой проект по дисциплине «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» является конструкторской работой, в результате которой студент приобретает навыки и знания правил, норм, методов конструирования.

Цель курсового проектирования:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания, а также развить расчетно-графические навыки студентов;
- ознакомить студентов с конструкциями аппаратов и привить навыки самостоятельного решения инженерно-технических задач, умения рассчитать и сконструировать аппараты и их детали на основе полученных знаний по всем предшествующим общеобразовательным и техническим дисциплинам.

Задачами курсового проекта являются:

- закрепление и углубление знаний по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств;
- выработка практических навыков по конструированию машин и аппаратов пищевых производств и их деталей и узлов;
- подготовка студентов к выполнению курсовых проектов по специальным дисциплинам и выполнению выпускной квалификационной работы;
- выработка навыков ориентировки в учебной и справочной литературе;
- закрепление и расширение знаний в области стандартизации;
- закрепление знаний правил ЕСКД по выполнению чертежей;



- приобретение навыков по оформлению расчетно-конструкторской документации;
- приобретение навыков по защите проекта.

Студенты самостоятельно выполняют курсовой проект и пользуются лишь указаниями и советами преподавателя.

При разработке аппарата и конструкций следует внимательно ознакомиться с несколькими схемами и чертежами существующих конструкций, аналогичных проектируемому, с целью использования их отдельных элементов при выполнении проекта.

Это позволит сократить объем работы и, следовательно, время, а также устранить возможные ошибки. Принимая конструкцию за образец, всегда следует стремиться внести в нее все возможные улучшения. Каждое принятое при проектировании решение необходимо продумать, чтобы оно было наиболее рациональным. Кроме того, разрабатывая конструкцию аппарата, надо проанализировать условия работы и его назначение, продумать технологию изготовления нестандартных деталей, отчетливо представлять порядок сборки и разборки отдельных частей.

Все возникающие в ходе работы над проектом вопросы студент должен попытаться разрешить самостоятельно и только в крайнем случае обратиться к преподавателю за консультацией.

Каждый раздел расчетной части и каждый этап выполнения графической части должен быть согласован с преподавателем, только после этого студент может продолжать работу над проектом.

Ответственным за качество выполнения проекта является студент. При защите проекта он обязан убедительно и технически грамотно обосновать и отстоять принятые конструктивные решения.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Критерии оценки знаний студента на экзамене



Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
664(07) М 54 Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств" / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Фак. технол., Каф. технологии, машин и оборудования пищ. пр-в ; составитель Меретуков З.А. - Майкоп : Б/и, 2019. - 46 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 42-46. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 41 (14 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/utills/libdata.php?id=2100056169
Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебник для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559927	https://urait.ru/bcode/559927

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебник / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, В. В. Пойманов. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-9729-1093-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/132811.html	https://www.iprbookshop.ru/132811.html
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=360295 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	http://znanium.com/catalog/document?id=360295
Заплетников, И. Н. Расчет и конструирование оборудования в отрасли : учебное пособие / И. Н. Заплетников. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2025. — 326 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/518080	https://e.lanbook.com/book/518080

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от



книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – . – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. – . – URL: <https://cyberleninka.ru/> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: <https://podpiska.rcsi.science/resources/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: <https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: <https://www.rfbr.ru/library/books> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: <https://link.springer.com/> Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе [https://www.nature.com/eBook Collections](https://www.nature.com/eBook_Collections) (i.e. 2023 eBook collections)Полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства Springer Nature по различным отраслям знаний на английском языке(год издания - 2023 г., в т.ч. выпущенных в 2022 г.), а именно тематические коллекции книг: Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Packages.На платформе: <http://link.springer.com/> <https://cyberleninka.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Форми- руемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
«Методы конструирования. Разработка конструктивных решений». «Пример проектирования центробежного насоса». «Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили».	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрете-ние знаний, приме-нение знаний	Самостоя- тельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
«Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности». «Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации». «Расчет элементов конструкций аппаратов». Общие требования при проектировании аппаратов». «Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения».	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрете-ние знаний, приме-нение знаний, твор-ческая деятельность	Комбини- рованные занятия, самос- тоя-тельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
«Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением». «Расчет оболочек, нагруженных осевым	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрете-ние знаний, приме-нение знаний, твор-ческая деятельность	Самосто- ятельная работа, домашние	Учебники, учебные пособия

сжимающим усилием».			задания	
«Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом».				
«Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием».				
«Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия».	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрете-ние знаний, приме-нение знаний	Самосто-ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
«Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости. Расчет при внутреннем избыточном давлении».				
«Расчет при наружном избыточном давлении».	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрете-ние знаний, приме-нение знаний, твор-ческая деятельность	Самосто-ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
«Расчет при внутреннем избыточном давлении. Расчет при наружном избыточном давлении.				
Расчет конических днищ, подкрепленных кольцами жесткости. Расчет тороидальных переходов».				
«Особенности прочностного расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов». «Особенности расчета аппаратов с рубашечной поверхностью теплообмена».	ОПК-13.1, ОПК-13.2	Чтение, приобрет-ение знаний, приме-нение знаний, твор-ческая деятельность	Самосто-ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
«Шнековые прессы. Ротационные аппараты с медленно вращающимися барабанами».				
«Особенности расчета бандажей и опорных роликов».				

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. - URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. - URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. - URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/eBook Collections (i.e. 2023 eBook collections) Полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства Springer Nature по различным отраслям знаний на английском языке(год издания - 2023 г., в т.ч. выпущенных в 2022 г.), а именно тематические коллекции книг: Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Packages.На платформе: http://link.springer.com/ https://cyberleninka.ru/



Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . - URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.-----КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - URL: http://www.consultant.ru . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, - URL: https://www.garant.ru/ . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов; Лаборатория расчетов и конструирования машин и аппаратов пищевых производств (1-116) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Весы лабораторные электронные ВМК 622 с дискретностью отсчета 0,01 г; Ультразвуковой твердомер ТКМ-459; Термодатчик Тесто 925; Ультразвуковой толщиномер «Взлет-УТ»; Ультразвуковой дефектоскоп УДЗ-71; Индикатор концентрации напряжений магнитометрический ИКНМ-2ФП с датчиком тип 2; Копер маятниковый МК-50 (ИО 5138-0,05); Микроскоп металлографический МИМ-7; Устройство лабораторное по электротехнике К-4826; Глубиномер индикаторный ГИ-100; Глубиномер микрометрический ГМ-100; Индикатор ИЧ-02 без уха кл. 1; Индикатор ИЧ-02 с ухом кл. 1; Микрометр гладкий МК 25 кл.2; Концевые меры длины КМД № 1 кл. 3; Нутромер инд. НИ 10-18; Штангенглубиномер ШГ-160; Штангенциркуль ШЦ- II-250x0,05; Стойка магнитная гибкая МС-29; Штатив для измерительных головок Ш -III-250 мм; Плита магнитная 7208-0003 (125x400); Комплект шлифов для металлографии; Лупа 21007 (10x21) с подсветкой в футляре; Лупа геологическая (6x50); Лупа Triplet 20x18; Нутромер микрометрический НМ 50-75; Прибор Роквелла; Твердомер (прибор Бринелля); лекции-презентации; проектор, экран, Стенд «Механические свойства материалов» МСМ-017-ПК; Шкаф муфельный, термодатчик, стойка магнитная гибкая МС-29; штатив Ш-III-250 мм; плита магнитная 7208-0003 (125x400)	Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Лаборатория виноделия и микробиологии; Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств (Л-Л-11) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории	Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1; тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2; учебный лабораторный стенд по исследованию процессов неизотермического перемешивания пищевых материалов (модель ПНП-02); учебный лабораторный стенд для изучения различных способов сушки (инфракрасная сушка, конвективная сушка) (модель РСС-02); учебный лабораторный стенд "Установка по изучению процесса абсорбции" (модель ИПА-01); учебный лабораторный стенд "Теплообменник труба в трубе" (модель Т-01); учебный лабораторный стенд "Ректификация (тарельчатая колонна)" РекТК	Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Дегустационный зал (Л-Л-23) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории	(модель РекТК) Учебная мебель для дегустационного зала на 25 посадочных мест, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска	Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия; Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095; Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

