

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Основы расчёта и конструирования технологических машин и аппаратов»
Б1.О.29	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

«Основы расчёта и конструирования технологических машин и аппаратов»

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы
«Машины и аппараты пищевых производств»

Квалификация
бакалавр

Форма обучения:
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

**Содержание**

Введение	
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	
4.3. Детализация самостоятельной работы	
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	14



1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: «Основы расчета и конструирования технологических машин и аппаратов» является формирование у студентов компетенций, связанных с разработкой и эксплуатацией машин и аппаратов предприятий пищевых производств и общественного питания; привитие навыков по оптимальному проектированию и конструированию надежного, высокопроизводительного технологического оборудования; получение знаний о методах расчета и конструирования рабочих органов, узлов и механизмов.

Задачи дисциплины:

- изучение методологии проектирования машин и видов проектирования; определение основных направлений прогресса в машиностроении;
- изучение основ теории производительности машин, основ квалиметрии и теории надежности;
- изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств для выбора наиболее рационального метода повышения эффективности машин, снижения материалоемкости, повышения долговечности и надежности оборудования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

- Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования (ОПК-13)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

уметь: производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

владеть: навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования.



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Курс/семестры
		очное 2/3
Контактная работа*(всего)	62	62
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные занятия	-	-
Групповые консультации	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	-	-
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	81,75	81,75
В том числе:		
Практическая подготовка	0,25	0,25
<i>Общая трудоемкость, час</i>	144	144
<i>зач.ед.</i>	4	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.Содержание дисциплины

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

4.1.1. Модули дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ.	СРС	Всего часов
1	2	3	5	7	8
1.	Модуль 1 Основные принципы конструирования технологических машин и аппаратов	4	6	20	30
2.	Модуль 2 Теоретические основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств Тема 1. Инженерная теория расчета нагруженных пластинчатых деталей Тема 2. Инженерная теория расчета	4	10	20	34



	нагруженных технологических оболочек Тема 3. Инженерная теория расчета сосудов на устойчивость Тема 4. Инженерная теория расчета деталей и узлов, работающих в условиях колебаний				
3.	Модуль 3 Расчет и конструирование типовых технологических машин и аппаратов Тема 1. Расчеты и конструирования аппаратов работающих под давлением Тема 2. Расчеты и конструирования деталей аппаратов на устойчивость Тема 3. Расчеты и конструирования быстро вращающихся деталей Тема 4. Основы расчета разъемных соединений Тема 5. Расчет деталей, подверженных вибрационной нагрузки Тема 6. Расчет виброизоляции машин	4	10	20	34
4	Модуль 4 Основы расчета машин-автоматов	6	10	21,75	37,75
	Практическая подготовка				0,25
Итого:		24	36	81,75	144

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин****4.2.1 Очная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля		Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.	Технологии интерактивного обучения
1	Модуль 1 <i>Основные принципы конструирования технологических машин и аппаратов</i>	1.1. Основные принципы конструирования технологических машин и аппаратов	30	ОПК-13	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач
2	Модуль 2 <i>Теоретические основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств</i>	Тема 1. Инженерная теория расчета нагруженных пластинчатых деталей Тема 2. Инженерная теория расчета нагруженных технологических оболочек Тема 3. Инженерная теория расчета сосудов на устойчивость Тема 4. Инженерная теория расчета деталей и узлов, работающих в условиях колебаний.	34	ОПК-13	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач



3	Модуль 3 <i>Расчет и конструирование типовых технологических машин и аппаратов</i>	Тема 1. Расчеты и конструирования аппаратов работающих под давлением Тема 2. Расчеты и конструирования деталей аппаратов на устойчивость Тема 3. Расчеты и конструирования быстро вращающихся деталей Тема 4. Основы расчета разъемных соединений Тема 5. Расчет деталей, подверженных вибрационной нагрузки Тема 6. Расчет виброизоляции машин	34	ОПК-13	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач
4	Модуль 4 <i>Основы расчета машин-автоматов</i>	4.1. новы расчета машин-автоматов.	38	ОПК-13	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы
			очное
1	Модуль 1 <i>Основные принципы конструирования технологических машин и аппаратов</i>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачёту Подготовка к контрольной работе в форме теста	22
2	Модуль 2 <i>Теоретические основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств</i>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе в форме теста	22
3	Модуль 3 <i>Расчет и конструирование типовых технологических машин и аппаратов</i>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачёту Подготовка к контрольной работе в форме теста	22
4	Модуль 4 <i>Основы расчета машин-автоматов</i>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачёту Подготовка к контрольной работе в форме теста	22
	Итого часов		81,75

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1) Минухин Л.А. Расчет и конструирование аппаратов пищевого производства, работающего под действием внутреннего и наружного давления. Учебное пособие для самостоятельной работы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. с.х. акад., 2022 – 21с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)



Приложение к рабочей программе

6.2. Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система)

4 семестр (зачёт)

№ п/п	Вид занятий (работы)	Оцениваемый результат	Количество баллов
1	Лекционные занятия	Посещение лекций, активность работы на интерактивных лекционных занятиях.	3,5-4,5
3	Практические занятия	Своевременный отчет по теме практического занятия « <i>Основные принципы конструирования технологических машин и аппаратов</i> »:	3-4
4		Своевременный отчет по теме практического занятия « <i>Теоретические основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств</i> »	5-6
5		Своевременный отчет по теме практического занятия « <i>Расчет и конструирование типовых технологических машин и аппаратов</i> »	5-6
6		Своевременный отчет по теме практического занятия « <i>Теория расчета машин-автоматов</i> »	1,5-2
8		Контрольная работа по модулям 1,2,3,4,5	5-6
	Допуск к зачёту	Количество набранных баллов за работу в семестре	28-35
9	зачёт	Полнота данного ответа по тесту	15-20
		правильные ответы менее половины представленных в тестовом билете вопросов	менее 15 баллов – «не зачтено»
		правильные ответы наполовину представленных в тестовом билете вопросов	15 баллов и более - «зачтено»
	Итого по курсу «Основы расчёта и конструирования технологических машин и аппаратов»	50	

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература

1. Антипов, С.Т. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / С.Т. Антипов, А.И.



Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург

: Лань, 2022. — 488 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>. — Загл. с экрана.

2. Антипов, С.Т. Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1) Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Гордеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45656>. — Загл. с экрана.

2) Проектирование, основы промышленного строительства и инженерное оборудование консервных предприятий [Электронный ресурс] : 2018-07-13 / Н.В. Тимошенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107963>. — Загл. с экрана.

8. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

электронный каталог Web ИРБИС;

электронные библиотечные системы:

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru> ;

ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/> .

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

«Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>



Федеральной службы государственной статистики - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
9) официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения данной дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (Power Point), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».



В процессе изучения дисциплины учебными целями являются восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и лабораторно-практических методов обучения (упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа).

Для организации учебного процесса используется программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям.

Программное обеспечение:

– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

– Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

– Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г.

- Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест: Сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года (бессрочная).

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине



Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка, компьютер.	Операционная система WinHome 10 (Акт предоставления прав №Tr017610 от 07.04.2016), пакет MS OfficeStd 2016, Антивирусное ПО Kaspersky Total Security для бизнес Russian Edition (Лицензионный сертификат 1AF2-160218-091916-703-155), ABBYY Fine Reader 12 Corporate 26-50 Per Seat лицензионный сертификат FCRP-1201-004-1449-9820-2514.
Самостоятельная работа		
Помещение для самостоятельной работы – ауд. № 4412	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 SinglUpgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585, срок до 13.03.2020 г.
Читальный зал № 5104	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 SinglUpgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585
Читальный зал № 5208	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 SinglUpgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License:

**12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями:**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).



Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.