	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины
	«Моделирование пищевых производств»
Б1.О.22	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Моделирование пищевых производств»

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) программы
«Машины и аппараты пищевых производств»

Уровень подготовки
бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023



СОДЕРЖАНИЕ

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



1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины: формирование системы знаний по моделированию технических устройств и технологических процессов на пищевых предприятиях.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений об общих методах и средствах математического моделирования;
- приобретение практических навыков моделирования технических устройств и технологических процессов на пищевых предприятиях.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении практики является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) практики. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Изучение дисциплины «Моделирование пищевых производств» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «физика, химия, математика, гидравлика, теплотехника, теоретическая механика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как моделирование пищевых производств, теория расчета технологического оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции, механическая надежность технологического оборудования перерабатывающих предприятий», государственная итоговая аттестация.

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 естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1).


В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

— положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений; наименования, возможности и порядок работы в них.

уметь:

— анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

владеть:


— навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 г. № 558н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60008)

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Курс/семестры		Всего часов заочное	Курс/семестры	
		очное			заочное	
		3/5			4/летний	
Контактная работа*(всего)	56,35	56,35		18,35	18,35	
В том числе:						
Лекции	16	16		8	8	
Практические занятия (ПЗ)	32	32		8	8	
Лабораторные занятия	-	-		-	-	
Групповые консультации	8	8		2	2	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35		0,35	0,35	
Курсовая работа	-	-		-	-	
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	87,65	87,65		125,65	125,65	
В том числе:						
Курсовая работа (проект) (выполнение)						
<i>Общая трудоемкость, час</i>	144	144		144	144	
<i>зач.ед.</i>	4	4		4	4	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен		экзамен	экзамен	

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

4. Содержание дисциплины


4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

4.1.1. Разделы дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п.п	Наименование раздела	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Всего
1	Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	4	-	8	20	32
2	Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	4		8	20	32
3	Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	4	-	8	20	32
4	Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.	4	-	8	27,65	39,65
	Групповые консультации и ППА					8,35
	ИТОГО, часов	16	-	32	87,65	144

4.1.2. Раздела дисциплины и виды занятий для заочной формы обучения

№ п.п	Наименование раздела	Лекции	Лаб. занятия	Практ. зан-я	СРС	Всего
1	Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	2	-	2	30	34
2	Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	2		2	30	34
3	Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	2	-	2	30	34
4	Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.	2	-	2	35,65	39,65
	Групповые консультации и ППА					2,35
	ИТОГО, часов	8	-	8	125,65	144

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

4.2 Содержание разделов дисциплин

4.2.1 Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.
1	Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	32	ОПК-1	Тестирование
2	Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	32	ОПК-1	Тестирование
3	Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	32	ОПК-1	Тестирование
4	Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.	39,65	ОПК-1	Тестирование

4.2.2 Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.
1	Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия	34	ОПК-1	Тестирование
2	Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	34	ОПК-1	Тестирование
3	Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	34	ОПК-1	Тестирование
4	Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла	39,65	ОПК-1	Тестирование



4.3. Детализация самостоятельной работы


№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочное
1	Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	20	30
2	Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	20	30
3	Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	20	30
4	Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	27,65	35,64
	Итого часов		87,65	125,65

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной работы для студентов направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия / Маньков А.В.; ФГБОУ ВО УрГАУ, кафедра пищевая инженерия аграрного производства . - Екатеринбург : [б. и.], 2020, 7с.

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 2 семестра и оценивается по пятибалльной системе.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.


№ п/п	Вид занятий (работы)	Оцениваемый результат	Количество баллов
1	Практические занятия	Своевременный отчет по теме практического занятия «Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия»	5-6
2		Своевременный отчет по теме практического занятия «Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций»	6-8
3		Своевременный отчет по теме практического занятия «Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла»	5-6
4		Своевременный отчет по теме практического занятия «Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла»	5-6
5		Контрольная работа по разделам 1,2,3,4	7-9
6	Допуск к экзамену	Количество набранных баллов за работу в семестре	28-35
7	Экзамен	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 «Моделирование пищевых производств»			50

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

а) основная литература:

1. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192> . — Загл. с экрана.

2. Алексеев, Г.В. Математические методы в пищевой инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, Б.А. Вороненко, Н.И. Лукин. — Электрон. дан. — Санкт-

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

Петербург : Лань, 2012. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4039>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

3. Самойлов, Н.А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Самойлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37356>. — 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/opensdata>

- 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.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

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.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

Программное обеспечение:


- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single 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 Single 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 years 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 SingleUpgrade 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-

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»	
		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 Single Upgrade Academic OLP 1 License 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 № 5208	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License 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.

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 готовом 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.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование пищевых производств»

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.