

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.04.2023 10:51:42
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e566ab07f01fa1b9472f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ТПП
/Попова О.М./
« 18 » Мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета ФВМПиб
/Попова О.М./
« 18 » Мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Гидромеханические процессы в пищевой промышленности
Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль)	Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	очная

Разработчик: доцент, Моргунова Н.Л.

(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков применения законов течения пищевых сред при эксплуатации существующего и освоении новых видов технологического оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья дисциплина «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Физика».

Дисциплина является базой для изучения дисциплин «Процессы и аппараты пищевых производств» и «Технологическое оборудование хлебозаводов, кондитерского и макаронного производств».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1.Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	законы гидростатики и гидродинамики; основные законы механики жидких и газообразных сред; модели течения жидкости и газа; методы определения гидродинамических характеристик и гидродинамической структуры потоков, классификации.	реализовывать и обосновывать современные процессы перерабатывающих производств на основе полученных знаний законов гидростатики и гидродинамики.	навыками использования знаний инженерных процессов при решении профессиональных задач
2	ПК-4	Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических,	ПК-4.1.Формирует навыки использования в практической деятельности основы физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов	основы физических процессов, основные законы гидромеханики	использовать в практической деятельности основы физических процессов	навыками использования в практической деятельности основ физических процессов в области гидромеханики
			ПК-4.2. Использует знания в области гидромеханических	гидромеханические процессы, основные уравнения гидростатики	использовать знания в области гидромеханических	навыками использования знаний в области

		теплофизических процессов	процессов для грамотного применения в своей практической деятельности	и гидродинамики	процессов для грамотного применения в своей практической деятельности	гидромеханических процессов для грамотного применения в своей практической деятельности
--	--	---------------------------	---	-----------------	---	---

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,1			54,1					
<i>аудиторная работа:</i>	54			54					
лекции	18			18					
лабораторные	36			36					
практические	х			х					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1					
<i>контроль</i>	х			х					
Самостоятельная работа	53,9			53,9					
Форма итогового контроля	3			3					
Курсовой проект (работа)	х			х					

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Методы исследования. Модели сплошной среды. Физические свойства жидкостей. Гидромеханические процессы пищевых производств.	1	Л	В	2	2	ВК	ПО
2	Единицы измерения физических величин. Физические свойства жидкостей.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

3	Гидромеханические процессы пищевых производств. Оборудование.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
4	<i>Гидростатика.</i> Силы, действующие в реальной жидкости. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основные уравнения гидростатики.	3	Л	В	2	2	ТК	УО
5	<i>Изучение приборов для измерения уровня, расхода жидкостей.</i>	4	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
6	<i>Изучение приборов для измерения давления.</i>	4	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
7	<i>Силы давления.</i> Определение силы давления на различные стенки. Закон Паскаля. Геометрическая и физическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Закон сообщающихся сосудов. Закон Архимеда	5	Л	В	2	2	ТК	УО
8	<i>Измерение и вычисление гидростатического давления.</i>	6	ЛЗ	В	2	2	ТК	УО
9	<i>Определение абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений опытным путем.</i>	6	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
10	<i>Кинематика жидкости.</i> Методы описания и виды движения жидкости. Линии тока в жидкости. Элементарная струйка. Поток жидкости и его элементы. Живое сечение. Смоченный периметр. Напорные и безнапорные потоки. Гидравлический радиус. Эквивалентный диаметр. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности жидкости и газов	6	Л	В	2	2	ТК	УО
11	<i>Обучающая программа «Решение задач по гидростатике»</i>	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
12	<i>Решение задач по гидростатике</i>	7	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
13	<i>Динамика жидкостей.</i> Энергия и работа Динамика идеальной жидкости: Дифференциальное уравнение Эйлера движения идеальной жидкости (при установившемся движении) и уравнение Бернулли. Напор жидкостей. Режимы движения жидкостей.	8	Л	В	2	2	ТК	УО
14	<i>Изучение режимов движения жидкости.</i>	9	ЛЗ	В	2	2	РК	ПО
15	<i>Экспериментальное</i>	9	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО

	<i>исследование ламинарного, турбулентного и переходного режима.</i>							
16	<i>Гидравлические сопротивления. Физическая природа гидравлических сопротивлений. Гидравлические сопротивления в уравнении Бернулли. Потери по длине. Формула Дарси-Вейсбаха. Местные потери. Формула Вейсбаха. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Рекомендации для расчетов трубопроводного транспорта пищевых производств.</i>	10	Л	В	2	2	ТК	УО
17	<i>Экспериментальное исследование уравнения Бернулли на трубе переменного сечения.</i>	11	ЛЗ	В	2	2	ТК	Т
18	<i>Построение диаграммы Бернулли, применение уравнения Бернулли.</i>	11	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
19	<i>Истечение жидкости через отверстия и насадки в технологическом оборудовании. Общие понятия истечения жидкости. Истечение жидкости через отверстие. Истечение жидкости через насадок. Сравнение истечения через отверстие и внешний цилиндрический насадок. Истечение жидкости при переменном напоре.</i>	12	Л	В	2	2	ТК	УО
20	<i>Истечение при постоянном напоре.</i>	13	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
21	<i>Экспериментальное определение расхода жидкости при истечении жидкости через малое отверстие и насадок.</i>	13	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
22	<i>Гидромашины Классификация. Основные параметры. Кавитация. Высота всасывания, высота нагнетания. Центробежные насосы, их устройство и классификация.</i>	14	Л	П	2	2	ТК	УО
23	<i>Гидравлическое трение в трубопроводах и рабочих органах машин.</i>	15	ЛЗ	В	2	2	ТК	Т
24	<i>Экспериментальное определение коэффициента гидравлического трения.</i>	15	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО
25	<i>Поршневые насосы</i>	16	Л	В	2	2	ТК	УО

	Принцип действия, типы поршневых насосов. Методы и устройства регулирования давления и подачи объемных насосов.								
26	<i>Насосы пищевой промышленности</i>	17	ЛЗ	В	2	2		ТК	ПО
27	<i>Экспериментальное исследование работы центробежного насоса</i>	17	ЛЗ	В	2	1,9		РК	ПО
								ТР	Д
	Выходной контроль				0,1			ВыхК	зач
Итого:					54,1	53,9			

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д - доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков применения законов течения пищевых сред при эксплуатации существующего и освоении новых видов технологического оборудования.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение ситуационных задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – проблемная лекция, визуализация.

Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и проектных работ. В процессе решения

задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Занятие - визуализация способствует развитию у обучающихся изобретательности, умение воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Проблемное занятие в процессе обучения способствует развитию профессиональных компетенций обучаемых, формирует умение анализировать и интерпретировать получаемую информацию, работать в группе.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих патентные поиски, анализ конкретных ситуаций и подготовку презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Механика жидкости и газа : учебное пособие: https://e.lanbook.com/book/109512	К. П. Моргунов	Санкт-Петербург : Лань, 2018	1-18
2.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие: https://e.lanbook.com/book/98240	Е. А. Крестин	Санкт-Петербург : Лань, 2018	1-19
3.	Практикум по гидравлике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие: https://e.lanbook.com/book/72985	И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов	Санкт-Петербург : Лань, 2016	1-18
4.	Основы теории гидропривода : https://e.lanbook.com/book/102590	Ю. К. Ивановский	Санкт-Петербург : Лань, 2018	16-19

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Гидравлика: http://e.lanbook.com/book/51930	К.П. Моргунов	СПб. : Лань, 2014	1-18
2	Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : http://e.lanbook.com/book/50160	Е.А. Крестин	СПб. : Лань, 2014	1-19
3	Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан.— . — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930	К.П. Моргунов	СПб. : Лань, 2014	1-19

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета - Режим доступа: <http://www.sgau.ru/>
- База данных патентов, изобретений и полезных моделей - Режим доступа: <http://www.fips.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов- Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>

г) периодические издания:

1. Журналы «Пищевая промышленность» - Режим доступа: <http://www.foodprom.ru/journals>
2. Журнал «Процессы и аппараты пищевых производств» - Режим доступа: <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Поисковая система [Google](https://www.google.ru/). Режим доступа: <https://www.google.ru/>

8. Поисковая система [Mail.ru](https://mail.ru/). Режим доступа: <https://mail.ru/>

9. Поисковая система [Рамблер](https://www.rambler.ru/). Режим доступа: <https://www.rambler.ru/>

10. Поисковая система [Яндекс](https://www.yandex.ru/). Режим доступа: <https://www.yandex.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по практике, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы	Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных	вспомогательная

		прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	
		Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов есть проектор, экран, компьютер и ноутбук, а также частичное затемнение дневного света.

Для проведения лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Технологии продуктов питания» имеются аудитории №№ 332, 03.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 332, С-206, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Гидромеханические процессы пищевых производств».

Методические указания по изучению дисциплины «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технологии продуктов питания» «18» мая 2021 года (протокол №9)