МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой ТПП	Декан факультета ВМПиБТ
_____ /Попова О.М./	_____ /Молчанов А.В./
«_5_» _____ 20 18 г.	«_6_» _____ 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	**ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**
Направление подготовки	**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**
Профиль подготовки / специализация / магистерская программа	**Технологии пищевых производств в АПК**
Квалификация (степень) выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**

Разработчик(и): доцент., Моргунова Н.Л. _____ (подпись)

Саратов 2018

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов навыков применения законов течения пищевых сред при управлении действующими технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» дисциплина «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» относится к обязательным дисциплинам Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего образования, а также на следующих предшествующих дисциплинах: «Математика», «Физика».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных; математические методы систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов; физические основы механики.
- уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в своей деятельности.

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин «Процессы и аппараты пищевых производств» и «Реология».

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

Дисциплина «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции: «способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1), профессиональных компетенций: «способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов» (ПК-8); «способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств» (ПК – 11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Компетенция	Обучающийся должен:		
	знать	уметь	владеть
1	2	3	4
ОПК-1 *Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий*	методики расчета типовых задач профессиональной деятельности	решать типовые задачи профессиональной деятельности, связанные с гидромеханическими процессами	навыками использования методик расчета типовых задач в практической деятельности
ПК – 8 *Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов*	законы гидростатики и гидродинамики; основные законы механики жидких и газообразных сред; модели течения жидкости и газа; методы определения гидродинамических характеристик и гидродинамической структуры потоков	применять и владеть основами теории в реализации основных технологических процессов пищевых производств, рассчитывать основные параметры.	навыками использования в практической деятельности специализированные знаний разделов гидромеханики.
ПК-11 *Способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств*	гидромеханические процессы пищевых производств	управлять действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств	навыками управления действующими технологическими линиями (процессами) и выявления объектов для улучшения технологии пищевых производств

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	*в т.ч. по семестрам*							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,2			54,2					
аудиторная работа:	54			54					
лекции	18			18					
лабораторные	36			36					
практические	-			-					
промежуточная аттестация	0,2			0,2					
контроль	17,8			17,8					
Самостоятельная работа	36			36					
Форма итогового контроля	Э			Э					
Курсовой проект (работа)	-			-					

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоя-тельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
1	*Введение.* Методы исследования. Модели сплошной среды. Физические свойства жидкостей. Гидромеханические процессы пищевых производств.	1	Л	В	2	2	ВК	ПО	5
2	*Единицы измерения физических величин*.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
	Физические свойства жидкостей.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	

	Гидростатика. Силы, действующие в реальной жидкости. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основные уравнения гидростатики.	3	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Изучение приборов для измерения уровня, давления, расхода жидкости.	3	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО	
	Измерение и вычисление гидростатического давления.	4	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	
	Силы давления. 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	
	Определение абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений опытным путем.	5	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО	
	Решение практических задач по гидростатике	6	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	
	Кинематика жидкости. 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	7	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Обучающая программа «Решение задач по гидростатике»	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
	Обучающая программа «Решение задач по гидростатике»	8	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО	
	Моделирование и подобие гидравлических явлений Виды моделирования. Теория подобия. Критерии гидродинамического подобия. Режимы движения жидкостей.	9	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Режимы движения. Изучение	9	ЛЗ	В	2	2	РК	ПО	14

	режимов движения жидкости.								
	Экспериментальное исследование ламинарного, турбулентного и переходного режима.	10	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	
	Динамика жидкостей. Энергия и работа Динамика идеальной жидкости: Дифференциальное уравнение Эйлера движения идеальной жидкости (при установившемся движении) и уравнение Бернулли. Напор жидкостей.	11	Л	В	2	2	ТК	Р	
	Экспериментальное исследование уравнения Бернулли на трубе переменного сечения.	11	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО	
	Построение диаграммы Бернулли, применение уравнения Бернулли.	12	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	
	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.	13	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Экспериментальное определение коэффициента гидравлического трения.	13	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО	
	Расчет и построение графических зависимостей.	14	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	
	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.	15	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Истечение при постоянном напоре.	15	ЛЗ	В	2	2	ТК	Т	
	Экспериментальное	16	ЛЗ	В	2		ТК	ПО	

	определение расхода жидкости при истечении жидкости через малое отверстие и насадок.								
	Гидравлический удар в трубопроводе Гидравлический удар в трубопроводе. Повышение давления при гидроударе. Скорость распространения ударной волны. Прямой и непрямой гидроудар. Меры борьбы с гидроударом	17	Л	В	2	2	ТК	УО	
	Обучающая программа «Решение задач по гидродинамике»	17	ЛЗ	В	2	2	ТК	ПО	
	Решение производственных задач	18	ЛЗ	П	2		РК	ПО	14
							ТР	Д	5
	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Экз	16
Итого:					**54,2**	**53,8**			**54**

Примечание:
Условные обозначения:
Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.
Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, П – проблемное занятие.
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, КЛ – конспект лекции, Д – доклад, Э – экзамен.

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

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции 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 проводится 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 задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие, лекция визуализация.

Решение задач позволяет обучиться правильной организации 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.

Сущность проблемных занятий заключается в активизации учебной деятельности обучающихся, развития у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений.

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)

1. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930

2. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50160

3. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / ред. С. А. Бредихин. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. – 544 с. : ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература.). – ISBN 978-5-8114-1635-6

4. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64346

б) дополнительная литература

1. Гидравлика: учебник / Д. В. Штеренлихт. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2008. – 656 с. ISBN 978-5-9532-0595-5
2. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник для вузов: учебник / А. Д. Гиргидов. – 2-е изд., исправ. и доп. – С. –П. : СПбГПУ, 2007. – 545 с. ISBN 5-7422-0258-1
3. Кудинов В.А. Техническая гидромеханика: учебное пособие / Кудинов. – М. : Машиностроение, 2008. – 368 с. : ил. – (В для вузов). – ISBN 978-5-217-03396-6
4. Моргунова Н.Л., Богачев Б.В., Скрябина Л.Ю. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Процессы и аппараты пищевых и химических производств, «Экспресс». – Саратов, 2010.-47 с.
5. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 2 / А. Н. Остриков, Ю. В. Красовичкий, А. А. Шевцов ; ред. А. Н. Остриков. – СПб. : ГИОРД, 2007. – 608 с.
6. Раинкина Л.Н. Техническая гидромеханика в вопросах и задачах. – Учебное пособие для студентов вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Из-во «Нефть и газ», 2008. – 254 с
7. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. – М. : КолосС, 2006. – 367 с. : ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – ISBN 5-9532-0364-0
8. Гидравлика: учебник / Н. Н. Лапшев. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 272 с. ISBN 978-5-7695-6714-8

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не предусмотрено.

г) периодические издания

Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»/ библиотека СГАУ

Журнал «Пищевая промышленность»/ библиотека СГАу

д) базы данных и поисковые системы

1. Google, rambler, yandex
2. Патентные базы данных http://www.rupto.ru/ ,
3. Патентные базы данных http://www.1fips.ru/

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса.

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	*2*	*3*	*4*
1	Гидростатика, гидродинамика	«Информ –Гидро»	Расчетная, обучающая,

			контролирующая
		Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	обучающая
		Windows (7, 10)	обучающая
		ESET NOD 32	обучающая

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 5, по тех. паспорту № 21, 201,6 кв.м.[2] Системный блок iStar TOP/iCeleron-1700/20 GB/128Mb DDR/GeForce 2 Компактный микшерный пульт Behringer XENYX Активная двухполосная акустическая система Tehnologies Мультимедиа проектор Sanyo PLC XP 57 LCD Моторизованный экран Draper Targa MW Подключена к интернету	410005, Россия, г. Саратов, ул. Большая Садовая 220
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 332, по тех. паспорту № 32, 52,9 кв.м.[2] Мультимедиа проектор ViewSonic PjD 5112 DLP 2700 Экран для проектора настенный Classic Solution Scutum Монитор LG 17 F700P – 1 шт. Монитор Beng FP 71 G+ - 9 шт Монитор Samsung SyneMaster 740 N – 1 шт. Системный блок Kraftway – 9 шт Системный блок Powerfull-PC – 1 шт Системный блок Microlab – 1 шт. Плоттер HP DesignJet 130 Принтер Epson Stylus – 1 шт. Подключена к интернету	
Учебная аудитория для проведения	

лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 03, , по тех. паспорту № 3, 52,1 кв.м.[2] Мультимедиа проектор ViewSonic PjD 5111 D Экран для проектора настенный Classic Solution Scutum Системный блок СТ ATX PRO – 1 шт Монитор LG 17 F700P – 1 шт. Баня водяная Влагомер Фауна Ареометр АМ Лабораторная установка по изучению процессов фильтрации Ультразвуковая установка, 1,3 л Ультразвуковая установка, «Узги – 10», 10л Электроводонагреватель Мельница лабораторная Комплект сит Шкаф сушильный СЭШ-3М Автоклав эл. АКЗ-150 Влагомер Фауна Мельничка лабораторная Психрометр аспирационный ТМ-6 Шкаф сушильный Ареометр АМТ д/молока – 2 шт. Ареометр д/спирта – 2 шт Измеритель универсальный Лупа ЛЗП-4,5 Лупа ЛИ-3-10х Набор гирь Г-4-111,1,4к Плитка электрическая Секундомер механический – 2 шт. Термометр СП Термометр ТТП РН-метр Весы технические Вискозиметры ВПЖ – 5 шт Стакан В-1-400 ТС - 3 шт.	
Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы и курсового проектирования № 332, по тех. паспорту № 32, 52,9 кв.м.[2] Мультимедиа проектор ViewSonic PjD 5112 DLP 2700 Экран для проектора настенный Classic Solution Scutum Монитор LG 17 F700P – 1 шт. Монитор Beng FP 71 G+ - 9 шт Монитор Samsung SyneMaster 740 N – 1 шт. Системный блок Kraftway – 9 шт Системный блок Powerfull-PC – 1 шт Системный блок Microlab – 1 шт.	

Плоттер HP DesignJet 130 Принтер Epson Stylus – 1 шт. Подключена к интернету	

8. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности» разработан 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 указание 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 в пищевой промышленности».

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» «05» июня2018 года (протокол № 18).