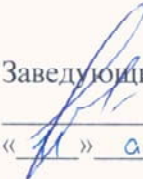


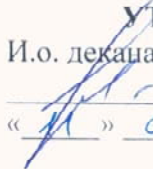
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.04.2023 16:06:29
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
 / Моргунова Н.Л. /
« 11 » апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
 / Моргунова Н.Л. /
« 11 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина

**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

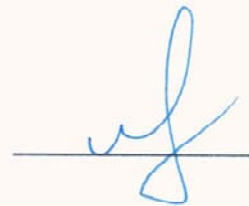
Направленность
(профиль) **Биотехнология**

Квалификация
выпускника **Магистр**

Нормативный срок
обучения **2 года**

Форма обучения **Очная**

Разработчик: доцент, Анисимов А.В.



Саратов 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков в области инженерного расчета, проектирования и эксплуатации современного биотехнологического оборудования и использования их результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология дисциплина «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств» относится к дисциплине по выбору вариативной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении высшего образования профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата.

Дисциплина «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств» является базовой для базовой для подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, 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	ПК-3	<p>Готов к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства</p>	<p>ПК-3.1 Проводит теоретическое и экспериментальные исследования в области технологического оборудования и машин для биотехнологического производства</p>	<p>пути и перспективы совершенствования биотехнологического оборудования; основы проектирования оборудования биотехнологического производства</p>	<p>проектировать технологическое оборудование биотехнологических производств</p>	<p>навыками разработки проектной документации</p>
			<p>ПК-3.2 Осуществляет выбор аппаратурных и технологических схем биопроизводства с учетом обеспечения стерильных условий, массообмена и масштабирования</p>	<p>конструкторскую документацию</p>	<p>ориентироваться в современных процессах и аппаратах биотехнологических производств</p>	<p>методиками инженерных расчетов машин</p>
2	ПК-7	<p>Способен осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-</p>	<p>ПК-7.1 Осуществляет эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством</p>	<p>основные измерительные и управляющие приборы</p>	<p>управлять системами автоматизированного управления производством</p>	<p>навыками регулирования и настройки системами автоматизированного управления производством</p>

		технического , биохимическ ого и микробиолог ического контроля				
--	--	--	--	--	--	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.:	72,1				72,1
<i>аудиторная работа:</i>	72				72
лекции	24				24
лабораторные	-				-
практические	48				48
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1				0,1
<i>контроль</i>	-				-
Самостоятельная работа	35,9				35,9
Форма итогового контроля	3				3
Курсовой проект (работа)	-				-

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1	Общие принципы и методы конструирования.	1	Л	В	2	-	-	-

	Принципы, цели, методы							
2	Принципы конструирования Прогнозирования, методы. Системный подход. Оптимизация	1	ПЗ	Т	2	2	ВК	УО
3	Задачи конструктора оборудования биотехнологической промышленности	2	Л	В	2	-	-	-
4	Основные задачи конструирования	2	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
5	Основы оптимального конструирования технологического оборудования отрасли Конструктивная преемственность. Снижение массы и металлоемкости машин. Выполнение требований ЕСКД – Единой системы конструкторской документации.	3	Л	Б	2	-	-	-
6	Надежность оборудования. Вероятность безотказной Основной закон надежности. Нарботка на отказ.	3	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
7	Конструкционные материалы. Металлы и сплавы, неметаллы. Термообработка.	4	Л	В	2	-	-	-
8	Обоснование выбора материала конструкции, детали. Металлы и сплавы, применяемые в специализированном оборудовании биотехнологических производств. Неметаллические материалы, используемые в специализированном оборудовании.	4	ПЗ	В	4	2	ТК	УО
9	Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам биотехнологических производств. Классификация машин пищевых производств, структура машин и назначение их элементов. Требования к машинам.	5	Л	В	2	-	-	-
10	Стадии проектирования.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
11	Технологические и кинематические основы конструирования машин и аппаратов. Схемы технологических процессов. Циклы, циклограммы и синхрограммы машин.	6	Л	В	2	-	-	-
12	Составление кинематической схемы оборудования.	6	ПЗ	В	4	2	ТК	ПО
13	Исполнительные механизмы циклического действия	7	Л	В	2	-	-	-

	Шарнирно-стержневые механизмы. Мальтийские механизмы. Храповые механизмы.							
14	Расчет времени кинематического цикла	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	Расчёт и конструирование аппаратов. Расчёт и конструирование аппаратов, работающих под: атмосферным давлением, при повышенном внутреннем давлении, нагруженных внешним давлением.	8	Л	В	2	-	-	-
16	Расчёт и конструирование аппаратов, работающих под атмосферным давлением	8	ПЗ	Т	4	4	РК	УО
17	Расчёт и конструирование тепловой аппаратуры. Тепловые взаимодействия. торможение смежности. торможение формы. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений в стяжных соединениях.	9	Л	В	2	-	-	-
18	Расчёт и конструирование тепловой аппаратуры.	9	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
19	Расчёт и конструирование рабочих органов (элементов) машин. Расчёт и конструирование шнеков, устройств с мешалками, рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками.	10	Л	В	2	-	-	-
20	Расчет и конструирования устройств с мешалками.	10	ПЗ	В	4	2	ТК	ПО
21	Методы и средства управления машинами и аппаратами биотехнологических производств. Приборы, датчики, приспособления.	11	Л	В	2	-	-	-
22	Исследование приборов, датчиков и приспособлений для управления технологическим процессом.	11	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
23	Основы эксплуатации оборудования. Основные правила эксплуатации оборудования. Системы планового технического обслуживания и ремонта оборудования.	12	Л	В	2	-	-	-
24	Правила технической эксплуатации оборудования	12	ПЗ	В	4	2	ТК	УО

25	Системы планового технического обслуживания и ремонта оборудования	13	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
26	Состав технической документации системы ПТОР.	14	ПЗ	В	4	2	ТК	УО
27	Техническая диагностика оборудования	15	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
28	Расчет критериальных показателей общего износа оборудования	16	ПЗ	Т	2	3,9	РК	ТР УО
29	Выходной контроль				0,1	-	ВыхК	З
Итого:					72,1	35,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

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

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.04.01 Биотехнологии предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Все лекционные занятия проводятся в учебной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации (лекция-визуализация). Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Отдельные лекции проводятся в виде бинарных – два преподавателя, либо обучающийся и преподаватель. Данный вид занятий позволяет раскрыть обсуждаемую тему с разных позиций (подходов).

Целью практических занятий является выработка практических навыков анализа, расчета, подбора и эксплуатации оборудования.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических работ, так и интерактивные методы – занятие-визуализация.

Решение инженерных задач позволяет обучиться основным методам расчета конструкций на прочность. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся 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.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение практических работ, включающих решение задач, выполнение схем.

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 экзаменационные вопросы.

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, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебное пособие / https://e.lanbook.com/book/17480 4	Степанов, Д. В.	СПб.: Лань, 2021	все разделы дисциплины
2	Детали машин и конструирование: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/173024	Султанов В. А.	СПб.: Лань, 2021	все разделы дисциплины

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, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Практикум : учебное пособие, https://e.lanbook.com/book/71661	А. Н. Остриков, А. В. Прибытков, А. И. Потапов.	СПб.: Лань, 2014	все разделы дисциплины

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- <http://www.fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационнообразовательных ресурсов;

г) периодические издания

- Журнал «Масложировая промышленность»/ библиотека СГАУ
- Журнал «Пищевая промышленность»/ библиотека СГАУ
- Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»/ библиотека СГАУ
- Научный журнал НИУ ИТМО Серия "Процессы и аппараты пищевых производств" <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- Электронный справочник конструктора: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/machinery/spravochnik-konstruktora/>
- Электронная библиотека нормативно-технической документации <http://www.technormativ.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- Персональные компьютеры, мультимедийный проектор
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
-------	---	------------------------	---------------

1	Все темы дисциплины	<p><u>KasperskyEndpointSecurity</u></p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Правоиспользование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.</p>	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	<p><u>MicrosoftOffice</u></p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.</p>	Вспомогательное программное обеспечение
3	Все темы дисциплины	<p>Учебный комплект КОМПАС-3D V15</p> <p>Лицензиат – ЗАО «Современные технологии» Контракт №88-КС от 10 ноября 2015 года</p>	Обучающая

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми досками,

достаточным количеством посадочных мест и освещенностью (ауд. № 206). Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 109, оснащенная комплектом обучающих плакатов, аппаратно-программными комплексами с установленным программным обеспечением Компас -3D V15.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №124, 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 «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 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».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают 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 «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств»

Методические указания по изучению дисциплины «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств» включают в себя:

1. Краткий курс лекций, представлен в приложении 3.
2. Методические указания по выполнению практических работ, представлены в приложении 4.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «ТП и ППЖ» «11» апреля 2022 года (протокол № 9)