

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 Казанская государственная академия ветеринарной медицины
 имени Н.Э. Баумана

«УТВЕРЖДАЮ»
 Проректор по учебной и
 воспитательной работе
 доцент Д.Н. Мингалеев
 «20 » октября 2021 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация технологических процессов

Образовательная программа

19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль)

Ветеринарная биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная / Заочная

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация
технологических процессов

Составил Ломакин И.В. Ломакин

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации им. Н.А. Сафиуллина
протокол № 3
«14» октября 2021 г.

Зав. кафедрой, доцент Лагидуллин Л.Р. Загидуллин

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 2

Председатель методической комиссии,
профессор Михайлова Р.И. Михайлова
«18» октября 2021 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент Файзрахманов Р.Н. Файзрахманов
«20» октября 2021 г.

Согласовано:

Заведующий Харисова Ч.А. Харисова
библиотекой

Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
- 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)
5. Язык(и) преподавания
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 6.1. Структура дисциплины (модуля)
 - 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий
 - 6.3 Лекционные занятия
 - 6.4 Практические занятия
 - 6.5 Самостоятельная работа
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 7.1 Литература
 - 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
 - 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Б1.В.ДВ.02.01Автоматизация технологических процессов» является формирование у обучающихся компетенций, определяющих готовность к решению профессиональных задач по проектированию отдельных элементов автоматизированных технических и технологических систем, обоснованному выбору и эксплуатации автоматизированного технологического оборудования для получения биотехнологической продукции

1.2 Задачи:

- изучить основные элементы автоматизированных технических и технологических систем;
- изучить основные принципы и законы регулирования;
- овладеть методологией выполнения расчета и выбора элементов автоматизированных технических и технологических систем;
- сформировать начальные навыки самостоятельного навыками чтения и составления схем автоматизации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 19.03.01 «Биотехнология» и относится к блоку 1-дисциплины, часть, формируемая участниками образовательных отношений основной образовательной программы, код дисциплины - Б1.В.ДВ.02.01.

3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

До освоения дисциплины должны быть сформированы базовые знания школьного курса информатики и математики, включающие основные понятия и методы теории информатики, элементы математического анализа в соответствии с государственным стандартом общего образования.

Требования к структуре основных образовательных программ подготовки бакалавриата:

знать: законы электротехники в объеме школьной программы;

уметь: осуществлять анализ расчетных задач и их декомпозицию;

владеть: навыками поиска и критического анализа информации;

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП

(компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.02.01Автоматизация технологических процессов» формируются следующие компетенции или их составляющие:

общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

профессиональных компетенций (ПК):

ПК-1. Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД-1 _{ОПК-4} Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний	ИД-1 _{ОПК-4} Знать основные элементы автоматизированных технических и технологических систем Знать основные принципы и законы регулирования ИД-1 _{ОПК-4} Уметь выполнять расчет элементов автоматизированных технических и технологических систем ИД-1 _{ОПК-4} Владеть начальными навыками составления схем автоматизации
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование,	ИД-1 _{ОПК-5} Эксплуатирует технологическое	ИД-1 _{ОПК-5} Знать особенности эксплуатации

выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	оборудование и выполняет технологические операции для получения биотехнологической продукции	автоматизированного технологического оборудования ИД-1 _{опк-5} Уметь эксплуатировать элементы автоматики автоматизированного технологического оборудования ИД-1 _{опк-5} Владеть навыками чтения схем автоматизации выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД
ПК-1 Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности и установленных требований	ИД-2 _{ПК-1} Знать основные параметры для выбора элементов технологического оборудования автоматизированных производственных линий ИД-2 _{ПК-1} Уметь выполнять расчет параметров и выбор элементов технологического оборудования автоматизированных производственных линий ИД-2 _{ПК-1} Владеть навыками поиска и выбора элементов технологического оборудования из различных источников

5. Язык преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 19.03.01 «Биотехнология» дисциплины «Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация технологических процессов» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из

которых 72/14 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18/6 часов занятия лекционного типа, 54/8 часа практические занятия), 36/90 часов составляет самостоятельная работа и 0/4 часа контроля обучающегося.

Вид учебной работы	Всего зачетн ых едини ц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				7 сем		4 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	3	108	108	108		108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		72	14	72		14	
Лекции (Лк)		18	6	18		6	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		54	8	54		8	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		36	90	36		90	
Контроль			4			4	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (3 – Зачет)		3	3	3		3	

6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Оценочные средства	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них	Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них	Всего	Всего		
Раздел 1. Автоматизация управления объектами технологических систем	36/36	6/2	20/4	26/6	6/8	4/22	10/30
Раздел 2. Логико-программное управление технологическими процессами	72/68	12/4	34/4	46/8	20/30	6/30	26/60
Промежуточная аттестация <i>Зачет</i>	0/4						
Итого	10 8/1 08	18/ 6	54/ 8	72/ 14	26/ 38	10/ 52	36/ 90

Примечание*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы для устного зачета
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины, тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Лекция 1. Введение. Основные понятия. Основные понятия и определения. Обобщенная схема процесса контроля и управления. Классификация систем управления. Схема процесса управления и её анализ с точки зрения автоматизации	2	2
1	Лекция 2. Описание процесса управления и управления. Математическая модель процесса управления. Основные характеристики систем управления и управления. Значение автоматизации процессов	2	
1	Лекция 3. Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Генераторные измерительные преобразователи. Параметрические измерительные преобразователи.	2	
2	Лекция 4. Реализация логических функций. Функции алгебры логики и способы их задания. Функции одной и двух переменных и их реализация. Логические элементы. Релейно-контактные системы.	2	2
2	Лекция 5. Синтез логических устройств.	2	
2	Лекция 6. Синтез логических устройств. Построение дискретных систем на основе микросхем и микропроцессоров.	2	
2	Лекция 7. Алгоритмизация процессов управления.	2	
2	Лекция 8. Схемы автоматизации. Структурная, функциональная и принципиальная схемы автоматизации типовыми объектами автоматизации	2	
2	Лекция 9. Устройства коммутации. Коммутация измерительных сигналов. Классификация коммутаторов. Основные характеристики коммутаторов. Расчет коэффициентов передачи и коммутации.	2	2
Итого		18	6

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Занятие 1. Автоматизированные системы. Понятие автоматизации измерений. Цели и задачи автоматизации измерений и контроля. Обобщённая структурная схема средства измерения. Принципы и этапы создания автоматизированных систем. Свойства автоматизированных систем. Виды автоматизации измерительного процесса.	2	2
1	Занятие 2. Обобщенные схемы измерительных систем. Обзор обобщенных схем измерительных систем. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.	2	

1	Занятие 3. Методы контроля параметров. Классификация методов контроля параметров. Количественные и допусковые методы оценки результатов контроля. Унификация контролируемых параметров. Нормализация контролируемых параметров.	2	
1	Занятие 4. Виды и методы измерений. Методы измерений. Оценка точности методов.	2	
1	Занятие 5. Расчет количества информации при контроле. Расчет количества информации, при реализации события. Расчет энтропии, до и после контроля параметра. Расчет количества информации, получаемой при контроле группы параметров.	2	
1	Занятие 6. Оценка достоверности контроля. Расчет ошибок первого рода. Расчет ошибок второго рода. Расчет достоверности результатов контроля. Расчет достоверности результатов контроля комплекса параметров.	2	
1	Занятие 7. Датчики	4	2
1	Занятие 8. Средства сопряжения цифровых и аналоговых систем. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Особенности реализации ЦАП и АЦП на микросхемах. Расчет разрядности, точности, быстродействия..	2	
1	Занятие 9. Устройства оценки результатов измерений (УОРИ). Назначение УОРИ и основные требования к нему. Цифровые устройства сравнения, работающие после преобразования аналоговой величины в цифровой код. Цифровые устройства сравнения, работающие в процессе преобразования аналоговой величины в цифровой код.	2	
2	Занятие 10. Формы представления логических функций	2	
2	Занятие 11. Аналитическая запись релейных структур. Конституенты разложения единицы и нуля. Цифровые эквиваленты конституентов и решетка соседних чисел. Оператор свертывания.	2	2
2	Занятие 12. Анализ комбинационных дискретных устройств. Задачи, цели и общая последовательность логического анализа. Анализ комбинационных схем методом решетки соседних чисел и оператора свертывания.	4	
2	Занятие 13. Синтез логических устройств. Минимизация дискретных структур методом решетки соседних чисел и оператора свертывания.	4	
2	Занятие 14. Синтез логических устройств. Синтез каноническим методом построения мостиковых структур.	2	
2	Занятие 15. Синтез логических устройств на бесконтактных элементах.	4	
2	Занятие 16. Синтез логических устройств на микропроцессорах	2	
2	Занятие 17. Алгоритмизация процессов управления. Получение частных алгоритмов.	2	
2	Занятие 18. Алгоритмизация процессов управления.	2	

	Объединение алгоритмов. Построение структурных схем		
2	Занятие 19. Алгоритмизация процессов управления. Построение функциональных схем	4	
2	Занятие 20. Изучение условных графических обозначений элементов функциональной схемы автоматизации.	4	
2	Занятие 21. Разработка функциональной схемы автоматизации.	2	
	Итого	54	8

6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Тема	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Изучение теоретического материала по разделу 1	4	22
1	Самостоятельное выполнение индивидуального практического задания 1	6	8
2	Изучение теоретического материала по разделу 2	6	30
2	Самостоятельное выполнение индивидуального практического задания 2	7	8
2	Самостоятельное выполнение индивидуального практического задания 3	6	12
2	Самостоятельное выполнение индивидуального практического задания 4	7	10
	Итого	36	90

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Литература

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация технологических процессов» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Источники информации	Кол-во экз.
1. Втюрин, В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы: учебное пособие / В. А. Втюрин. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2007. — 232 с.	Электронный текст / https://e.lanbook.com/book/60870
2. Автоматизация технологических процессов: учебник / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. — М.: Академия, 2014. — 352 с.	Электронный текст / http://ksavm.senet.ru/Books/physics/avtomatiz_process.pdf
3. Практикум по оборудованию и автоматизации перерабатывающих производств: учебник / Г. В. Шабурова [и др.]. - М.: КолосС, 2007. - 183 с.: ил. - ISBN 978-5-9532-0421-7	10 шт.

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

3 14 Автоматизация технологических процессов. Часть 1. Анализ дискретных устройств автоматики. Учебно-методическое пособие для студентов очного и заочного обучения факультетов биотехнологии и стандартизации / Л.Р. Заги-дуллин, Р.Р. Каюмов, И.В. Ломакин, Р.Р. Хисамов. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2021. – 60 с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e-books.ksavm.senet.ru/>
2. Электронный каталог библиотеки Казанской ГАВМ – Режим доступа: <https://lib.ksavm.senet.ru/>
3. Лицензионный договор № 2021.8 на предоставление права использования программного обеспечения к Электронно-библиотечной системе «Издательство ЛАНЬ» от 16.12.2021г. Срок действия договора с 11.01.2022г. по 10.01.2023г. <https://e.lanbook.com/>
4. Договор № к13/06-2019 на оказание услуг с Сетевой электронной библиотекой аграрных вузов от 13.06.2019г. Дополнительное соглашение №1 к Договору № к13/06-2019 от 27.07.2021. Срок действия договора на 5 лет. <https://e.lanbook.com/>
5. Договор № 360 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 14.12.2020г. Срок действия договора с 11.01.2021г. по 10.01.2022г. <https://urait.ru/>
6. Договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и едином электронном образовательном ресурсе «ЭОР аграрных вузов» от 21.10.2020г. Срок действия договора 5 лет. <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Лицензионный договор № 8089/21К на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks от 04.06.2021г. Срок действия с 18.06.2021 до 17.06.2022 г. <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Коммерческое предложение «ПОЛПРЕД Справочники» № 3079 от 12.10.2021г. Авторизованный доступ к polpred.com с 19.11.2009г. Срок действия до 15.10.2022 г. <https://polpred.com/news>
9. Договор № 101/04/0344/-П о подключении к Национальной электронной библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018г. Срок действия договора с 16.07.2018 г. по 16.07.2022 г. <https://rusneb.ru/>

10. Лицензионное соглашение №14717 с ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 27.01.2017г. Лицензионное соглашение заключено без ограничения срока действия.
<https://www.elibrary.ru/>

11. Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2021 от 07.12.2021 г. Срок действия от 07.12.2021г. по 07.12.2022г.

https://elibrary.ru/projects/science_index/science_index_org_info.asp

12. Лицензионный договор № 4061 на программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» от 11.08.2021 г. Срок действия договора с 03.09.2021г. по 02.09.2022 г. <https://ksavm-senet.antiplagiat.ru/>

13. Договор № 7772/21 на предоставление доступа к платформе ВКР-ВУЗ от 17.02.2021г. Срок действия с 01.03.2021г. по 28.02.2022г.

<http://www.vkr-vuz.ru/>

14. Сублицензионный договор № SCOPUS/973 от 09.10.2019г. Доступ к базам сохранен. <https://www.scopus.com/>

15. Сублицензионный договор № 809 «О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature» от 24.06.2019г. Доступ к базам сохранен.
<https://www.nature.com/> <https://link.springer.com/>

16. Договор № С1-Д13/28-04-2021 «Об оказании услуг по поставке научно-технической продукции к Системе автоматизации библиотек ИРБИС64» от 19.05.2021г.

[http://lib.ksavm.senet.ru/cgi-](http://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?IS_FIRST_AUTH=false&C21COM=F&I2)

[bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?IS_FIRST_AUTH=false&C21COM=F&I2&1DBN=ELK_FULLTEXT&P21DBN=ELK&Z21ID=111&Z21FAMILY=111](http://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?IS_FIRST_AUTH=false&C21COM=F&I2&1DBN=ELK_FULLTEXT&P21DBN=ELK&Z21ID=111&Z21FAMILY=111)

17. Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г. Срок действия – бессрочный
<http://www.consultant.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего

			документа
«Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация технологических процессов»	Учебная аудитория №118 для проведения лекционных занятий	Оборудование: столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, ноутбук с выходом в "Интернет", мультимедийный проектор	1. Microsoft Windows 10 Pro Код продукта 00330-50627-97551-ААОЕМ
	Учебная аудитория №164 для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля.	Оборудование: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, доска настенная, асинхронный электродвигатель АОЛ 012-2; трансформаторы; электрогенератор АБ1-230-В; макеты ДВС, деталей машин и механизмов, плуга, культиватора.	1. Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, код продукта: 00330-50627-97551-ААОЕМ 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная
	Учебная аудитория №149 для проведения практических занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля.	Оборудование: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска настенная, ноутбук, компьютеры с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду	1. Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная
	Читальный зал библиотеки	Научная библиотека –	1. Microsoft Windows XP

	<p><i>Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах:</i> Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35</p>	<p>фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).</p>	<p>Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.</p>
--	---	--	--