	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 в агроинженерии»
Б1.В.01	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**«Моделирование в агроинженерии»**

Направление подготовки  
35.04.06 – «Агроинженерия»

Направленность (профиль) программы  
«Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции»

Уровень подготовки  
магистратура

Форма обучения  
очная, очно-заочная

Екатеринбург, 2022

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	Старший преподаватель	Маньков А.В.	№ 06 от 17.02.2022
<b>Версия: 2.0</b>			Стр 1 из 14



## 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 в агроинженерии.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование представлений об общих методах и средствах математического моделирования;
- приобретение практических навыков моделирования технических устройств и технологических процессов в агроинженерии.

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 в агроинженерии» 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 в агроинженерии, 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:

ПК-4 – способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные принципы построения математических моделей;
- основные типы математических моделей; методику проведения вычислительного эксперимента на ЭВМ; методы исследования математических моделей разных типов; основные исследовательские прикладные программные средства.

### **уметь:**

- обоснованно проводить формализацию исследуемых технических объектов;
- применять модели, средства и языки моделирования для проведения работ по анализу проектных решений; организовывать серию экспериментов для достижения заданной цели исследования; интерпретировать полученные результаты.

### **владеть:**



— методикой разработки и применения математических моделей технических устройств различной физической природы; методикой пользования глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций для решения исследовательских и проектных задач; методами построения математических моделей типовых профессиональных задач;

— навыками работы с компьютерными системными и прикладными программами.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., регистрационный № 32609))

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Курс/семестры		Всего часов <b>очно-заочное</b>	Курс/семестры	
		очное			Очно-заочное	
		1/2			1/2	
Контактная работа*(всего)	64,25	64,25		48,25	48,25	
В том числе:		28			20	
Лекции	28	28		20	20	
Практические занятия (ПЗ)	28	28		20	20	
Лабораторные занятия	-	-		-	-	
Групповые консультации	8	8		8	8	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25		0,25	0,25	
Курсовая работа	-	-		-	-	
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	79,75	79,75		95,75	95,75	
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	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	



#### 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	<b>Раздел 1:</b> Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	6	-	6	19	31
2	<b>Раздел 2:</b> Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	6		6	19	31
3	<b>Раздел 3:</b> Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	6	-	6	19	31
4	<b>Раздел 4:</b> Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.	6	-	6	22	34
	ИТОГО, часов	28	-	28	79	144

##### 4.1.2. Раздела дисциплины и виды занятий для очно-заочной формы обучения

№ п.п	Наименование раздела	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Всего
1	<b>Раздел 1:</b> Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	5	-	5	23	33
2	<b>Раздел 2:</b> Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций	5		5	23	33
3	<b>Раздел 3:</b> Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла	5	-	5	23	33
4	<b>Раздел 4:</b> Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.	5	-	5	26	36
	ИТОГО, часов	20	-	20	95	144

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Математическое моделирование в агроинженерии»

## 4.2 Содержание разделов дисциплин

### 4.2.1 Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.
1	<b>Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.</b>	31	ПК-4	Тестирование
2	<b>Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций</b>	31	ПК-4	Тестирование
3	<b>Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла</b>	31	ПК-4	Тестирование
4	<b>Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла.</b>	34	ПК-4	Тестирование

### 4.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.
1	<b>Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия</b>	33	ПК-4	Тестирование
2	<b>Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций</b>	33	ПК-4	Тестирование
3	<b>Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла</b>	33	ПК-4	Тестирование
4	<b>Раздел 4:</b>	36	ПК-4	Тестирование



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине «Моделирование в агроинженерии»

**Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла**



### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	очно-заочное
1	<b>Раздел 1: Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия</b>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	19	23
2	<b>Раздел 2: Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций</b>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	19	23
3	<b>Раздел 3: Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла</b>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	19	23
4	<b>Раздел 4: Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла</b>	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету Подготовка к контрольной работе в форме теста	23	26
	Итого часов		79	95

### 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.], 2022, 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

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 рейтингом-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	Лабораторные 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 зачету	Количество набранных баллов за работу в семестре	28-35
7	зачет	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»
<b>Итого по курсу «Моделирование в агроинженерии»</b>			<b>50</b>

## 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, 2022. — 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-



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/](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.



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.

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 Educational Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071
  - 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), АБВУУ Fine Reader 12 Corporate 26-50 Per Seat лицензионный сертификат FCRP-1201-004-1449-9820-2514.
<b>Самостоятельная работа</b>		
Помещение для самостоятельной работы – ауд. № 4412	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: 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
Читальный зал № 5104	Рабочие места, оснащенные	Microsoft Windows Professional



	компьютерами с выходом в сеть Интернет	10 SinglUpgrade 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 17E0-180227-123942-623-1585
Читальный зал № 5208	Рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет	Microsoft Windows Professional 10 SinglUpgrade 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 17E0-180227-123942-623-1585

## 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 готов 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.

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.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет биотехнологии и пищевой инженерии  
Кафедра ПИАП

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине (модулю)  
Б1.В.01 МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

---

по направлению подготовки 35.04.06 – «Агроинженерия»

профиль: «Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственной  
продукции»

Разработчик:

Маньков А.В.

Екатеринбург, 2022 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ПК-4	способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.	+	+	+	+



## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые Результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-4	Знать способности и готовности применять знания о современных методах исследования	1	Способы моделирования. Теория подобия. Аналогия.	Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания 1-8		
	Уметь применять способности и готовность применять знания о современных методах исследования	2	Режимы и показатели работы химических аппаратов. Основы моделирования кинетики химических реакций.	Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания 9-16		
	Владеть способностями и готовностью применять знания о современных методах исследования	3,4	Математическое моделирование химических реакторов без учета переноса тепла. Математическое моделирование химических реакторов с учетом переноса тепла	Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование	Тестовые задания 17-25		

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**3.1 Тестовые задания**

1. Первые математические модели были созданы:

- A. Ф. Кенэ
- B. К. Марксом
- C. Г. Фельдманом
- D. Д. Нейманом

2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это

- A. физическая модель
- B. аналоговая модель
- C. типовая модель
- D. математическая модель

3. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это

- A. физическая
- B. аналитическая
- C. типовая
- D. математическая

4. Где впервые были предложены сетевые модели?

- A. США
- B. СССР
- C. Англии
- D. Германии

5. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

- A. анализ
- B. модель
- C. объект
- D. субъект

6. Модели ПЕРТ впервые были предложены в

- A. 1958 г.
- B. 1948 г.
- C. 1956 г.

D. 1953 г.

7. Автоматизация процесса управления не включает в себя

- A. этап анализа
- B. этап планирования и разработки
- C. этап управления ходом разработки
- D. нет правильного ответа

8. Транспортная задача решается методом:

- A. все ответы верны
- B. наименьших стоимостей, оптимальности
- C. оптимальности, северо-западного угла
- D. северо-западного угла, наименьших стоимостей

9. Мощности поставщиков определяются по формуле:

- A.  $u_i + c_{ij}$
- B.  $v_j - c_{ij}$
- C.  $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

10. Мощности потребителей определяются по формуле:

- A.  $v_j - c_{ij}$
- B.  $u_i + c_{ij}$
- C.  $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

11. Оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:

- A.  $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- B.  $v_j - c_{ij}$
- C.  $u_i + c_{ij}$
- D. все ответы верны

12. Предшественниками имитационных игр были:

- A. военные игры
- B. конфликтные игры
- C. экономические игры
- D. нет правильных ответов

13. Математической моделью конфликтных ситуаций является:

- A. теория игр
- B. сетевая модель
- C. имитационная модель
- D. транспортная модель

14. Какие из научных дисциплин не входят в экономико-математические методы:

- A. экспериментальное анализ
- B. эконометрия
- C. экономическая кибернетика
- D. все ответы верны

15. Классификация по целевому назначению включает в себя модели

- A. теоретико-аналитические, прикладные
- B. макроэкономические, микроэкономические
- C. балансовые, трендовые
- D. все ответы верны

16. Классификация по типу информации делится на:

- A. аналитические, идентифицированные
- B. статистические, динамические
- C. матричные, сетевые
- D. балансовые, трендовые

17. Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

- A. детерминированные, стохастические
- B. статистические, динамические
- C. макроэкономические, микроэкономические
- D. аналитические, идентифицированные

18. Ранний срок начала работы в СГ определяется по формуле:

- A.  $tp(i)$
- B.  $tp(i) + t(i,j)$
- C.  $tn(j)$
- D.  $tn(j) - t(i,j)$

19. Ранний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A.  $tp(i) + t(i,j)$
- B.  $tn(j)$
- C.  $tp(i)$
- D.  $tn(j) - t(i,j)$

20. Поздний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A.  $tn(j)$
- B.  $tp(i) + t(i,j)$
- C.  $tp(i)$
- D.  $tn(j) - t(i,j)$

21. Поздний срок начала в СГ определяется по формуле:

- A.  $tn(j) - t(i,j)$
- B.  $tp(i) + t(i,j)$
- C.  $tp(i)$
- D.  $tn(j)$

22. Полный резерв времени определяется как:

- A.  $tn(j) - tp(i) - t(i,j)$
- B.  $tp(i) + t(i,j)$
- C.  $tp(i) - tn(j)$
- D.  $tn(j)$

23. При решении экономических моделей используются матрицы:

- A. в теории игр, в транспортных задачах
- B. в СГ, имитационной модели
- C. в транспортных задачах, в СГ
- D. не используются в моделях

24. В какой из моделей используется седловая точка?

- A. в теории игр
- B. в транспортной
- C. в имитационной
- D. в СГ

25. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале — это

- A. модель
- B. аналогия
- C. абстракция
- D. гипотеза

### **Критерии оценивания тестов.**

*Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у студентов было не более 2 минут для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 20 вопросов по всему курсу.*

Оценка результатов тестирования:

Процент результативности	Балл	Вербальный аналог
90-100	6	Отлично
75-89	4	Хорошо
60-74	3	Удовлетворительно
Менее 60	2	неудовлетворительно

### **3.2 Контрольные вопросы к зачету**

1. Основы моделирования. Цели и задачи математического моделирования.
2. Основные виды математических моделей.
3. Жесткие и вероятностные модели.
4. Принцип черного ящика.
5. Теория подобия. Виды подобия. Критерии и инварианты подобия.
6. Теорема Бекингема

7. Применение метода анализа размерностей при моделировании химико-технологических процессов
8. Использование аналогии при моделировании, использование численных значений физической величины.
9. Моделирование периодических, непрерывных и стационарных режимов.
10. Основы формальной кинетики. Моделирование кинетики на вычислительных машинах.
11. Математические модели реакторов идеального вытеснения. Трубочатый проточный реактор.
12. Реактор периодического действия.
13. Модель идеального смешения (проточный реактор с мешалкой).
14. Диффузионная модель.
15. Математическая модель каскада реакторов идеального смешения

### ***Критерии оценки на зачете***

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Компетенции сформированы: - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач - способность и готовность применять знания о современных методах исследования
«не зачтено»	Компетенции не сформированы: - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач - способность и готовность применять знания о современных методах исследования

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия и усвоения обучающимся содержания материала учебной дисциплины.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

проведение мероприятия по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости); обеспечение наличия звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; дублирование необходимой зрительной и звуковой информации для обучающегося звуковыми материалами (аудиофайлами или др.), материалами с текстовыми и графическими изображениями, знаками или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера в зависимости от потребностей обучающегося;

предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.