

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Василенко В.Н.

(подпись)

(ФИО)

«26» мая 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологическое моделирование**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Биомолекулярные технологии в диетологии и ресторанном бизнесе

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере индустриального производства кулинарной продукции массового назначения и специализированных продуктов (в т.ч. персонифицированного, функционального, диетического назначения)).

- 33 Сервис, оказание услуг населению (в сфере общественного питания).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности: технологический; организационно-управленческий; научно-исследовательский; проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции пи-тания	ИД1 <sub>опк-4</sub> - Применяет методы моделирования для совершенствования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения
			ИД2 <sub>опк-4</sub> - Применяет специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-4</sub> - Применяет методы моделирования для совершенствования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения	Знать: основные методы моделирования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения
	Уметь: применять основные методы моделирования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения
	Владеть: основными методами моделирования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения
ИД2 <sub>опк-4</sub> - Применяет специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач	Знать: основные специализированные программные и информационные продукты, предназначенные для оптимизации параметров и проектирования технологических процессов производства продуктов питания
	Уметь: применять основные специализированные программные и информационные продукты, предназначенные для оптимизации параметров и проектирования технологических процессов производства продуктов питания
	Владеть: методикой применения основных специализированных программных и информационных продуктов, предназначенных для оптимизации параметров и проектирования технологических процессов производства продуктов питания

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при выполнении выпускной квалификационной работы на предыдущем уровне образования.

Дисциплина является предшествующей для подготовки к выполнению программ практик и выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2
		ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>58,05</b>	<b>58,05</b>
Лекции	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	38	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,95	0,95
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>85,95</b>	<b>85,95</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	15	15
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Домашнее индивидуальное задание	50,95	50,95

### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Общие сведения о моделировании технологических процессов производства продуктов питания.	Основные понятия моделирования. Типы моделей. Классификация методов построения математических моделей. Структура математического описания при детерминированном и статистическом подходах. Оценка числовых характеристик технологических процессов. Ряды распределений. Статистические характеристики. Вероятностная оценка статистических характеристик. Нормальный закон	37

		распределения.	
2	Применение критериев согласия при анализе технологических процессов производства продуктов питания	Основные задачи анализа технологических процессов производства продуктов питания. Уровень значимости и доверительная вероятность. Статистические критерии. Задача сравнения двух дисперсий. Задача сравнения двух средних арифметических значений. Проверка эмпирического распределения.	14
3	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Специализированные программные и информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Формы связи двух величин. Методы аналитического выражения связи. Использование регрессионного анализа при статистическом моделировании. Применение специализированных программных и информационных продуктов при моделировании технологических процессов производства продуктов питания	57,95
4	Статистическое планирование эксперимента в моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Интерпретация уравнения регрессии. Планирование второго порядка (ОЦКП и ЦКРП). Каноническая форма уравнения регрессии.	19
5	Экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Общая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимизации. Аналитические и поисковые методы оптимизации технологических процессов производства продуктов	15
6	Консультации текущие		0,95
7	Зачет		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Общие сведения о моделировании технологических процессов производства продуктов питания	4	4	29
2	Применение критериев согласия при анализе технологических процессов производства продуктов питания	4	4	6
3	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Специализированные программные и информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	4	16	37,95
4	Статистическое планирование эксперимента в моделировании технологических процессов производства продуктов питания	4	8	7
5	Экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов	3	6	6

	производства продуктов питания		
6	Консультации текущие		0,95
7	Зачет		0,1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Общие сведения о моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Основные понятия моделирования технологических процессов производства продуктов питания. Типы моделей. Классификация методов построения математических моделей. Структура математического описания при детерминированном и статистическом подходах	2
		Оценка числовых характеристик технологических процессов производства продуктов питания. Ряды распределений. Статистические характеристики. Вероятностная оценка статистических характеристик. Нормальный закон распределения	2
2	Применение критериев согласия при анализе технологических процессов производства продуктов питания	Основные задачи анализа технологических процессов производства продуктов питания. Уровень значимости и доверительная вероятность. Статистические критерии.	2
		Задача сравнения двух дисперсий. Задача сравнения двух средних арифметических значений. Проверка эмпирического распределения.	2
3	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Специализированные программные и информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Формы связи двух величин. Методы аналитического выражения связи. Использование регрессионного анализа при статистическом моделировании (определение однородности дисперсий; оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии; проверка адекватности при наличии и отсутствии параллельных опытов). Метод наименьших квадратов.	2
		Специализированные программные и информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	2
4	Статистическое планирование эксперимента в моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Интерпретация уравнения регрессии.	2
		Планирование второго порядка (ОЦКП и ЦКРП). Каноническая форма уравнения регрессии.	2
5	Экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Общая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимизации. Аналитические методы оптимизации (вариационный, метод неопределенных множителей Лагранжа, «ридж-анализ»).	2

		Поисковые методы оптимизации (градиентный методы, симплекс – метод, метод релаксации, метод случайного поиска; метод крутого восхождения) технологических процессов производства продуктов питания	1
--	--	--	---

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Общие сведения о моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Предварительная обработка экспериментальных данных	4
2	Применение критериев согласия при анализе технологических процессов производства продуктов питания	Метод экспертных оценок	4
3	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Специализированные программные и информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Метод наименьших квадратов	4
		Расчет критерия Колмагорова-Смирнова	4
		Расчет критерия Манна-Уитни	4
		Прикладные программы для ЭВМ в оптимизационном проектировании технологических процессов	4
4	Статистическое планирование эксперимента в моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Полный факторный эксперимент.	4
		Интерпретация модели, полученной по результатам полного факторного эксперимента	4
5	Экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Оптимизация методом «крутое восхождение»	4
		Оптимизация методом неопределенных множителей Лагранжа	2

### 5.2.3 Лабораторные занятия (семинары) – не предусмотрены

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Общие сведения о моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	2
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка аналитического обзора на тему: «Генезис типов математического моделирования для совершенствования технологических процессов производства продуктов питания»	24
2	Применение критериев согласия при анализе технологических процессов производства продуктов питания	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	2
		Подготовка к практическим занятиям	3
3	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Специализированные программные и информационные	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	2
		Подготовка к практическим занятиям	8
		Подготовка к конференции на тему:	18,95

	продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	«Информационные продукты для проектирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания» Кейс-задание	8
4	Статистическое планирование эксперимента моделировании технологических процессов производства продуктов питания	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	2
		Подготовка к практическим занятиям	4
5	Экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства продуктов питания	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	2
		Подготовка к практическим занятиям	3

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие / А. А. Крутько. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 141 с. — ISBN 978-5-8149-2882-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149119> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жуков, А. Д. Практикум по технологическому моделированию : учебное пособие / А. Д. Жуков, Т. В. Смирнова, П. К. Гудков. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7264-0903-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73648> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168613> (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гартман ТН Клушин ДВ Моделирование химико-технологических процессов Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие <https://reader.lanbook.com/m/book/126905#1>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469772> (дата обращения: 03.11.2021).

2. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476288> (дата обращения: 03.11.2021).

### **Периодические издания:**

1. Журнал «Актуальная биотехнология» // Актуальная биотехнология [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: <http://elibrary.ru/titles.asp> - Журнал «Актуальная биотехнология».
2. Журнал «Биотехнология» // Биотехнология [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7679](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7679) - Журнал «Биотехнология».
3. Журнал «Биохимия» // Биохимия [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7681](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7681) - Журнал «Биохимия».
4. Журнал «Вестник образования».
5. Журнал «Вопросы питания» // Вопросы питания [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7711](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7711) - Журнал «Вопросы питания».
6. Журнал «Достижения науки и техники АПК» // Достижения науки и техники АПК [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8662](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8662) - Журнал «Достижения науки и техники АПК».
7. Журнал «Известия ВУЗов. Пищевая технология» // Известия ВУЗов. Пищевая технология. [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7818](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7818) - Журнал «Известия ВУЗов. Пищевая технология».
8. Журнал «Кондитерское и хлебопекарное производство» // Кондитерское и хлебопекарное производство [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7855](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7855) .
9. Журнал «Кондитерское производство» Журнал «Кондитерское и хлебопекарное производство».
10. Журнал «Контроль качества продукции (Методы оценки соответствия)» // Контроль качества продукции. [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=27987](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=27987) - Журнал «Контроль качества продукции».
11. Журнал «Микробиология» // Микробиология [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7899](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7899) - Журнал «Микробиология».
12. Журнал «Питание и общество» // Питание и общество. [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8980](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8980) - Журнал «Питание и общество».
13. Журнал «Пищевая промышленность».
14. Журнал «Пищевые ингредиенты: сырье и добавки» // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7946](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7946) - Журнал «Пищевые ингредиенты: сырье и добавки».
15. Журнал «Ресторанные ведомости».
16. Журнал «Ресторатор».
17. Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы СД.
18. Журнал «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов» // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=31837](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=31837) - Журнал «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов».
19. Журнал «Товаровед продовольственных товаров» // Товаровед продовольственных товаров [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28834](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28834) - Журнал «Товаровед продовольственных товаров».

20. Журнал «Школа гастронома».  
 21. Журнал «Food Technology».  
 22. РЖ Оборудование пищевой промышленности».  
 23. Журнал «Экономика. Инновации. Управление качеством.» // Экономика. Инновации. Управление качеством. [Электронный ресурс] : журнал – Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=35676](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=35676) - Журнал «Экономика».

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Попов, Е.С. Технологическое моделирование [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе / Е.С. Попов. - ВГУИТ, 2021.- 17 с.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа	№ ауд.
1	2	3
Microsoft Windows 7	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>	(18, 19, 20 ФСПО), 105, 130, 0396, 1, 24, 35, 127а, 134, 151, 336, 339, 343, 420, 529, 540, Библиотека ФСПО
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>	все компьютер-ные классы, научная библиотека
Microsoft Office	Microsoft Open License	30, 134, 151, 343,

Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>	Библио-тека (читаль-ный зал)
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>	24, 039б, 105, 145, 251, 323а, 324, 327, 336, 336а, 339, 420, Библиотека (научный зал)
Microsoft Office 2010 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>	127а, 343

### **Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа	№ ауд.
Справочные правовая система Консультант Плюс	Договор о сотрудничестве с “Информсвязь-черноземье”, Региональнальный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.	151, 249б, 251, 343

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

В ходе учебного процесса используются аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (20,19) оснащенные следующим оборудованием и техническими средствами обучения: доска ученическая, ноутбук, мультимедиа-проектор, комплекты мебели для учебного процесса, учебно-наглядные пособия.

Для проведения лабораторных занятий используются аудитории 20а, 20б оснащенные необходимым оборудованием, инвентарем.

Также используются аудитории для самостоятельной работы обучающихся (18, 151,341), выполнения курсового и дипломного проектирования (18) оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭОС.

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного	Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам.
---------------------------	---

центра ВГУИТ	<p>Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a></p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>LibreOffice 6.2 (бесплатное ПО) <a href="http://ru.libreoffice.org/">http://ru.libreoffice.org/</a></p> <p>Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро». Номер лицензии: 104-2015 Дата: 28.04.2015 Договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт»</p>
--------------	---

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2
		ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>15,8</b>	<b>15,8</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,1	0,1
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>124,3</b>	<b>124,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	46	46
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Домашнее индивидуальное задание	45,3	45,3
Выполнение контрольной работы	9	9
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет методы моделирования для совершенствования технологических процессов производства продуктов питания различного состава и назначения
			ИД2 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач

**Содержание разделов дисциплины.** Основные понятия моделирования. Типы моделей. Классификация методов построения математических моделей. Структура математического описания при детерминированном и статистическом подходах. Оценка числовых характеристик технологических процессов. Ряды распределений. Статистические характеристики. Вероятностная оценка статистических характеристик. Нормальный закон распределения. Основные задачи анализа технологических процессов производства продуктов питания. Уровень значимости и доверительная вероятность. Статистические критерии. Задача сравнения двух дисперсий. Задача сравнения двух средних арифметических значений. Проверка эмпирического распределения. Формы связи двух величин. Методы аналитического выражения связи. Использование регрессионного анализа при статистическом моделировании. Применение специализированных программных и информационных продуктов при моделировании технологических процессов производства продуктов питания. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Интерпретация уравнения регрессии. Планирование второго порядка (ОЦКП и ЦКРП). Каноническая форма уравнения регрессии. Общая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимизации. Аналитические и поисковые методы оптимизации технологических процессов производства продуктов.