

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

  
УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
«14» 09 2018г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности»  
Направление подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Профиль подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очно-заочная  
Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и дизайна, факультет технологий легкой промышленности и моды  
Кафедра-разработчик рабочей программы Материалы и технологии легкой промышленности  
Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации, зачет	-	-
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170, 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности», по учебному плану набора обучающихся 2018 г.

Разработчик программы:

доцент



Фаткуллина Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МТЛП, протокол от 04.09.2018 г. № 1

Зав. кафедрой



Абуталипова Л.Н.

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП

от 14.09.2018 г. № 1

Председатель комиссии



Зиганшина М.Р.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ

(подпись)



Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» являются:

- а) формирование общей методической и теоретической базы для решения задач моделирования технологических процессов и объектов текстильной и легкой промышленности;
- б) формирование знаний об основных принципах математического моделирования технологических процессов;
- в) обучение способам применения методов математического моделирования объектов текстильной и легкой промышленности.

## ***2. Место дисциплины в структуре образовательной программы***

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» бакалавр должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика
- б) Б1.Б.6 Физика
- в) Б1.Б.9 Информационные технологии
- г) Б1.Б.10 Теоретическая механика

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.5.2 Основы теории эксперимента

## б) Б1.В.ДВ.12.1 Методы и средства исследований

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» могут быть использованы прохождении производственной и преддипломной практик, выполнении выпускных квалификационных работ и могут быть использованы в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

### *3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

1. ОПК-1 способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
2. ОПК-5 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
3. ПК-2 умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
  - а) Методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;

- б) способы использования новых информационных технологий при разработке технических проектов;
- в) методы расчетно-теоретического исследования технологических процессов, создания программ расчета количественных характеристик на ЭВМ.

2) Уметь:

- а) планировать, проводить и оценивать результаты вычислительной исследовательской работы;
- б) выбирать оптимальные численные методы для решения конкретной вычислительной задачи;
- в) используя языки программирования высокого уровня проводить вычисления базовых задач вычислительной математики;

3) Владеть:

навыками составления программ расчета на ЭВМ характеристик технологических процессов и использования вычислительной техники для решения специальных задач.

**4.Структура и содержание дисциплины** Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Сессия	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекци и, час	Практическ ие занятия, час	Лаборатор ные работы	СРС, час	
1	Тема 1. Введение. Характеристика объектов моделирования	7	3	-	8	27	Дискуссии
2	Тема 2. Составление математических моделей экспериментально-статистическим методом	7	4	-	6	27	Защита лабораторных работ
3	Тема 3. Модели на основе детерминированного подхода	7	2	-	4	27	Устный опрос Защита лабораторных работ
			9	-	18	81	-
Форма аттестации							Зачет

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

<b>№</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	1	3	Тема 1. Введение. Характеристика объектов моделирования	Модели на разных уровнях рассмотрения процессов. Технологические процессы легкой промышленности как система.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
2	1	4	Тема 2. Составление математических моделей экспериментально-статистическим методом	Виды эксперимента. Метод регрессионного и корреляционного анализа. Примеры составления математических моделей в ЛП экспериментально-статистическим методом	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
3	1	2	Тема 3. Понятие детерминированной математической модели. Алгоритмизация процесса решения задачи. Примеры детерминированных моделей	Понятие детерминированной модели. Общие закономерности процессов переноса количества движения, энергии и массы	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
Итого		9	-	-	-

## **6. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

<b>№</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лабораторного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	1	8	Исследование связи «Качество-технологический процесс»	Решение задачи средствами элементарной статистики, разбор полученных распределений данных. Выполнение расчетной задачи.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
2	1	6	Исследование связи зависимой переменной с независимым фактором (паропроницаемость-температура)	Решение задачи формализации средствами подбора параметров регрессионной модели.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
3	1	4	Исследование связи зависимой переменной с несколькими независимыми факторами	Решение задачи расчета множественной корреляции	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2

## **7. Содержание практических занятий**

Практические занятия планом не предусмотрены

## **8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>№ п/п</b>	<b>Часть дисциплины</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	1	Разработка математической модели и алгоритма расчета	27	Подготовка лабораторной работы	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
2	1	Этапы разработки математической модели. Пути разработки и применения моделей	27	Подготовка выполнению лабораторной работы, подготовка реферата	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
3	1	Понятие детерминированной модели. Примеры детерминированных моделей	27	Подготовка выполнению лабораторной работы, опросу	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2
<b>Итого</b>			<b>81</b>		<b>81</b>

## **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» используется рейтинговая система «*Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса*». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

В течение семестра студент получает зачет при выполнении лабораторных работ в положенный срок, а также при успешной защите реферата и в результате опроса (60 баллов за лабораторные работы, по 20 баллов – за реферат и опрос). Зачет проставляется после подтверждения знаний вопросов опроса. Максимальный рейтинг студента за текущую работу и сдачу зачета составляет 100 баллов.

За несвоевременную сдачу контрольных точек количество баллов сокращается (на 33% за лабораторные работы). Допуск к зачету проставляется, если рейтинг студента за текущую работу в семестре составляет не менее 60 баллов (40 баллов за лабораторные работы, 10 баллов за реферат, 10 баллов – за опрос).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторные работы</i>	<i>3</i>	<i>40</i>	<i>60</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Опрос</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Зачет</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.6.1 «Методы математического и физического моделирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Абуталипова Л.Н., Фаткуллина Р.Р. Основы применения ЭВМ в технологиях легкой промышленности: Учебное пособие (гриф УМО). – Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 120 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Гумеров А.М. и др. Математическое моделирование химико-технологических процессов: Учеб. пособие /А.М.Гумеров. – М.: КолосС, 2008. - 160 с.	490 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [CD]: учеб. пособие / Закгейм, А.Ю.- М.: Логос, 2012.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Zakgeym_ob_hi_m_tekh.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Zakgeym_ob_hi_m_tekh.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ
4. Системный анализ химико-технологических процессов с использованием программы Chemcad: Учеб. – метод. пособие / Казан.гос.технол.ун-т. – Казань, 2009. – 212с.	160 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Гумеров, Ас. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : Тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2004. - 150 с.	143 экз. в УНИЦ КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
6.Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества [Учебники] : Учеб. пособие для студ. втузов / А.И. Половинкин .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1988 .— 361 с.	18 экз. в УНИЦ КНИТУ
7.Адлер, Ю.П. Обзор прикладных работ по планированию эксперимента / Лабор. стат. методов. Отд. матем. теории эксперимента.— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1967 .— 96 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
8.Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента / пер. с англ. Е.Г. Коваленко ; под ред. Н.П. Бусленко .— М. : Мир, 1972 .— 381 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
9.Методы испытания нетканых материалов медицинского назначения [Методические пособия] : метод. указ. к лаб. практикуму / Казанский нац. исслед. технол. ун-т, Каф. технол. оборуд. мед. и легкой промсти; сост.: М.С. Лисаневич, Р.Ю. Галимзянова, И.Н. Мусин, Ю.Н. Хакимуллин .— Казань, 2014 .— 37 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Lisanovich-metody_ispytaniya_netkannykh.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Lisanovich-metody_ispytaniya_netkannykh.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ

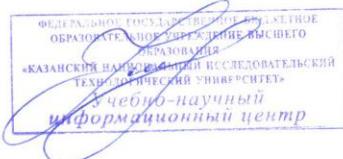
### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.6.1 «Методы математического и физического моделирования» рекомендуется использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:  
<http://ruslan.kstu.ru/>

**Согласовано:**

Зав.сектором ОКУФ



## ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» использованы: а) комплект электронных слайдов, б) демонстрационные приборы, в) раздаточный материал, а также интерактивная система SMART SBM600i6, комплект: ноутбук ASUSX 552; доска настенная, учебная.

## ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в контактных формах по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» составляет 27 часов, в том числе в электронных формах 16 часов в рамках проведения лекций и лабораторных работ.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- опрос;
- защита контрольных работ;
- защита лабораторных работ.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности»  
По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»  
для набора обучающихся 2019 г.  
форма обучения очно-заочная  
пересмотрена на заседании кафедры Материалов и технологий легкой промышленности

№ п/п	Дата переутверждения РП протокол заседания кафедры	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП  Фаткул- лина Р.Р.	Подпись заведующего кафедрой  Абуталипова Л.Н.	Подпись начальника УМЦ  Китаева Л.А.
1	протокол заседания кафедры №14 от 07.06.2019	есть	Нет			

### 10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Scopus - база данных рефератов и цитирования издательства elsevier - Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
2. Web of Science - база данных международных индексов научного цитирования - Режим доступа: <http://webofscience.com/>

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплин модуля

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Методы математического моделирования технологических объектов легкой промышленности»:

Microsoft Windows, Microsoft Office.