

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института естествознания и  
стандартизации  
И.Ю. Мезин  
«25» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ**  
**МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки  
29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность (профиль) программы  
Технология и дизайн упаковочного производства

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Очная

|           |  |
|-----------|--|
| Факультет | <i>Естествознания и стандартизации</i> |
| Кафедра   | <i>Химии</i>                           |
| Курс      | <i>4</i>                               |
| Семестр   | <i>7</i>                               |

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденного приказом МОиН РФ от 20 октября 2015 года № 1167.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии «18» сентября 2017 г., протокол № 1.

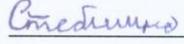
Зав. кафедрой  / Н.Л. Медяник /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры химии, д.т.н., доцент

 / В.Л. Стеблянко /

Рецензент:

Директор ООО «Уралпак»

 В.Г. Чуваков



## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов обработки материалов» является повышение фундаментального уровня подготовки студентов в решении задач увеличения результативности производства, повышения качества продукции на основе разработки оптимальных технологических режимов и оптимального управления производством упаковочных материалов и изделий.

Поставленная цель достигается путём решения следующих задач:

- практическое овладение теоретическими, экспериментальными и экспериментально-теоретическими методами построения математических моделей изучаемых процессов, технологических операций, технологических потоков;
- ознакомление с математическими методами решения задач управления технологическими процессами и экономической деятельностью;
- изучение вопросов подготовки исходных данных для планирования, выбора и обоснования организационно-управленческих решений на участках, в цехах, на предприятиях и в организациях полиграфической и упаковочной индустрии и смежных отраслей, использующих печатные технологии, с использованием математических моделей;
- ознакомление с математическими методами проведения измерений, обработки экспериментальных данных;
- изучение вопросов применения математических моделей реологических сред в создании новых материалов, технологий, программных средств, информационно-управляющих систем в полиграфическом и упаковочном производствах;
- ознакомление с математическими методами обеспечения решения задач технико-экономического обоснования и оценки эффективности внедрения проектных решений.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра**

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.2 «Математическое моделирование процессов обработки материалов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.10 Математика;
- Б1.Б.11 Физика;
- Б1.Б.12 Химия;
- Б1.Б.14 Информатика;
- Б1.Б.20 Технология упаковочного производства;
- Б1.Б.21 Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах;
- Б1.В.ОД.13 Продвижение научной продукции;
- Б1.В.ОД.7 Производство упаковки на основе бумаги;
- Б1.В.ДВ.7.1 Производство стеклянной тары.

Знания, умения и владения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы студентам при выполнении выпускной квалификационной работы, а также для изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.23 Управление технологическими потоками;
- Б1.В.ДВ.7.1 Методы и средства научных исследований;
- Б1.В.ДВ.10.1 Автоматизация упаковочного производства.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов

обработки материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|   |  |
|---|--|
| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  |
| <b>ПК-1 способностью определять цели и задачи исследований, применять полученные результаты на практике</b> |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы и принципы математического описания свойств объектов;</li> <li>– общие принципы системного анализа процессов, объектов и подхода к их описанию;</li> <li>– основные принципы получения дифференциальных уравнений изучаемого процесса (системы) на основе структурной схемы.</li> </ul>   |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач получения моделей операций;</li> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач разработки алгоритмов систем управления;</li> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач оптимизации управляемых процессов.</li> </ul>   |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– экспериментальными методами построения математических моделей изучаемых процессов, технологических операций, технологических потоков;</li> <li>– теоретическими и экспериментально-теоретическими методами построения математических моделей изучаемых процессов, технологических операций, технологических потоков;</li> <li>– математическими методами решения задач управления технологическими процессами и экономической деятельностью.</li> </ul> |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов:
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часа;
- самостоятельная работа – 35,9 акад. часов.

| Раздел / тема дисциплины             | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы         | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|--------------------------------------|---------|--|--|------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                                      |         | практические занятия                         |  |                                    |   |                                       |
| 1. Общие принципы системного анализа | 7       | 4/2И   | 2                                      | - самостоятельное изучение учебной | Защита индивидуальной работы                          | ПК-1 –                                |

|  |          |               |             |  |                              |            |
|--|----------|---------------|-------------|--|------------------------------|------------|
| процессов, объектов и подхода к их описанию  |          |               |             | литературы;<br>- выполнение индивидуальной работы                                    |                              | зув        |
| 2. Рассмотрение типовых видов элементарных динамических звеньев и уравнений, отражающих взаимосвязь входных и выходных величин, на конкретных примерах из реологии, машиностроения, автоматического управления | 7        | 6/2И          | 4           | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- выполнение индивидуальной работы | Защита индивидуальной работы | ПК-1 – зув |
| 3. Рассмотрение практических примеров построения структурных схем объектов, систем и получение дифференциальных уравнений, описывающих их свойства   | 7        | 6/2И          | 4           | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- выполнение практической работы   | Защита практической работы   | ПК-1 – зув |
| 4. Рассмотрение конкретных вариантов анализа математических моделей на примере упаковочного производства   | 7        | 8/2И          | 6           | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- выполнение практической работы   | Защита практической работы   | ПК-1 – зув |
| 5. Анализ и оценка результативности производства и качества продукции на примере полимерной и картонной упаковок   | 7        | 4/2И          | 8           | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- выполнение практической работы   | Защита практической работы   | ПК-1 – зув |
| 6. Постановка задачи, математическое описание и анализ надёжности технологических линий упаковочного производства  | 7        | 4/2И          | 7,9         | - самостоятельное изучение учебной литературы  | Коллоквиум                   | ПК-1 – зув |
| 7. Обзор методов математического моделирования оценок управленческих решений   | 7        | 4/2И          | 4           | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- выполнение индивидуальной работы | Защита индивидуальной работы | ПК-1 – зув |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>7</b> | <b>36/14И</b> | <b>35,9</b> |  | <b>Зачёт</b>                 |            |

## 5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Математическое моделирование процессов обработки материалов» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов фокальных объектов, эвристических вопросов, брэйнсторминга (мозговой атаки).

Самостоятельная работа имеет наиболее высокую и индивидуальную направленность, даже на фоне коллективной познавательной деятельности. Индивидуализация обучения предусматривает формирование умений и навыков индивидуальной работы и такую организацию учебного процесса, в которой выбор способов, приемов, темпов обучения учитывает индивидуальное различие студентов и уровень их развития.

Внеаудиторная работа включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работа на компьютере, чтение и проработка оригинальной литературы в библиотеке, выполнение индивидуальных и практических работ, подготовка к коллоквиуму, зачёту.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа (с применением компьютерных программ и без них);
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- выдача заданий на выявление механизма протекания процессов;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными;
- самостоятельное составление студентами нестандартных задач и др.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков.

К инновационным методам, используемым при изучении дисциплины «Автоматизация полиграфического производства», относятся:

- использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (эвристическая беседа, создание проблемных ситуаций, мозговой штурм);
- создание электронных продуктов (презентаций к практическим занятиям) и различных опорных сигналов и логико-смысловых схем.

В дополнение к основному курсу «Математическое моделирование процессов обработки материалов» обучающийся может пройти в дистанционной форме онлайн-курсы: «Теория решения изобретательских задач», «Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)», «История и методология науки», «Философия и методология науки» на «Национальной платформе открытого образования» и «Точилка для ума» на платформе «Универсарий», – которые расширят его представления об изучаемых в основном курсе вопросах.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время практических занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами к практическим занятиям.

### Примерный перечень тем индивидуальных работ

1. Применение математических моделей в производстве упаковки из стекла.
2. Применение математических моделей в производстве полимерной упаковки.
3. Применение математических моделей в производстве упаковки из бумаги и картона.
4. Применение математических моделей в производстве упаковки из гофрокартона.
5. Применение математических моделей в производстве металлической упаковки.
6. Применение математических моделей в производстве мягкой транспортной тары.
7. Применение математических моделей в производстве жёсткой транспортной тары.
8. Математическое моделирование процесса упаковывания пищевых продуктов.
9. Математическое моделирование процесса упаковывания промышленных товаров.
10. Математическое моделирование процесса утилизации упаковки.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| <b>ПК-1 способностью определять цели и задачи исследований, применять полученные результаты на практике</b> |  |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы и принципы математического описания свойств объектов;</li> <li>– общие принципы системного анализа процессов, объектов и подхода к их описанию;</li> <li>– основные принципы получения дифференциальных уравнений изучаемого процесса (си-</li> </ul> | <p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы системного анализа процессов, объектов и подхода к их описанию.</li> <li>2. Сущность системной методологии для исследования и математического описания технологических процессов.</li> <li>3. Охарактеризовать основные классы элементарных динамических звеньев.</li> <li>4. Определение передаточной функции для различных способов соединения элементарных динамических звеньев.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | темы) на основе структурной схемы.   |   |
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач получения моделей операций;</li> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач разработки алгоритмов систем управления;</li> <li>– применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач оптимизации управляемых процессов.</li> </ul> | <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести анализ и оценку результативности производства и качества продукции на примере полимерной упаковки</li> <li>2. Провести анализ надёжности технологической линии упаковки молока в полимерные пленки</li> <li>3. Провести анализ надёжности технологической линии упаковки кофе в стеклянные банки</li> <li>4. Провести анализ надёжности технологической линии упаковки сметаны в полипропиленовые стаканчики</li> <li>5. Показать на примере из упаковочной отрасли роль математических моделей в оценке результативности производства и качества продукции.</li> <li>6. Показать на примере упаковки молока, каким образом можно с помощью математической модели управлять сроком хранения пищевых продуктов путём варьирования характеристик упаковочных материалов и условий хранения.</li> <li>7. Показать на примере упаковки макарон, каким образом можно с помощью математической модели управлять сроком хранения пищевых продуктов путём варьирования характеристик упаковочных материалов и условий хранения.</li> </ol> |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– экспериментальными методами построения математических моделей изучаемых процессов, технологических операций, технологических потоков;</li> <li>– теоретическими и экспериментально-теоретическими методами построения математических моделей изучаемых процессов,</li> </ul>  | <p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На примере мысленной реализации активного эксперимента получить математическую модель, характеризующую долю брака как функцию технологических параметров процесса производства полимерной посуды.</li> <li>2. На примере мысленной реализации активного эксперимента получить математическую модель, характеризующую долю брака как функцию технологических параметров процесса производства коробок из гофрокартона.</li> <li>3. На примере мысленной реализации активного эксперимента получить математическую модель, характеризующую долю брака как функцию технологических параметров про-</li> </ol>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | технологических операций, технологических потоков;<br>– математическими методами решения задач управления технологическими процессами и экономической деятельностью. | цесса производства стеклянной тары.<br>4. На примере мысленной реализации активного эксперимента получить математическую модель, характеризующую долю брака как функцию технологических параметров процесса производства бутылок ПЭТ для соков. |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование процессов обработки материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки:

- «зачтено» - студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знание общих подходов и принципов математического описания свойств объектов; умение применять методологию системного подхода для описания и решения практических задач получения моделей операций; владение экспериментальными методами построения математических моделей изучаемых процессов, технологических операций, технологических потоков.

- «не зачтено» - студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература:**

1. **Математическое моделирование технических систем** : учебник / В.П. Тарасик. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. – 592 с. – ISBN 978-5-16-011996-0. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/document?id=346522> (дата обращения: 01.09.2020).

2. **Кафаров, В.В.** Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для вузов / В.В. Кафаров, М.Б. Глебов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 403 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07524-3. – URL : <https://urait.ru/bcode/455050> (дата обращения: 01.09.2020).

**б) Дополнительная литература:**

1. **Моделирование систем и процессов** : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 450 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-7322-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/436458> (дата обращения: 01.09.2020).

2. **Моделирование систем и процессов. Практикум** : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 295 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01442-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/436475> (дата обращения: 01.09.2020).

3. **Квасова, Н.А.** Математические методы и модели : учебное пособие / Н.А. Квасова ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2017. – 94 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3460.pdf&show=dcatalogues/1/1514272/3460.pdf&view=true> (дата обращения: 01.09.2020). – Макрообъект. – Текст : электронный.

4. **Кухта, Ю.Б.** Компьютерное моделирование технологических процессов : учебное пособие / Ю. Б. Кухта. – Магнитогорск : МГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=928.pdf&show=dcatalogues/1/118939/928.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). – Макрообъект. – Текст : электронный.

5. **Численные методы в математическом моделировании** : учеб. пособие / Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 176 с. – ISBN 978-5-00024-019-9. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/774278> (дата обращения: 01.09.2020).

6. **Инструментальные средства математического моделирования** : учебное пособие / А.А. Золотарев, А.А. Бычков, Л.И. Золотарева. – Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. – 90 с. – ISBN 978-5-9275-0887-7 – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/document?id=51607> (дата обращения: 01.09.2020).

7. **Паничев, С.А.** Математические модели в естественных науках: химия : учебное пособие для вузов / С.А. Паничев, Л.П. Паничева, С.С. Волкова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета. – 265 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-11297-9 (Издательство Юрайт). – ISBN 978-5-400-01222-8 (Издательство Тюменского государственного университета). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444861> (дата обращения: 01.09.2020).

8. **Бордовский, Г.А.** Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 319 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05365-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437069> (дата обращения: 01.09.2020).

9. **Парсункин, Б.Н.** Использование экспериментально-статистических методов моделирования для управления технологическими процессами : учебное пособие / Б.Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е.С. Рябчикова ; МГТУ. – Магнитогорск, 2012. – 177 с. : ил., граф., схемы, табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=597.pdf&show=dcatalogues/1/103150/597.pdf&view=true> (дата обращения: 01.09.2020). – Макрообъект. – Текст : электронный.

10. **Бочкарев, В.В.** Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 263 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-00378-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433939> (дата обращения: 01.09.2020).

11. **Computational nanotechnology.** – ISSN 2313-223X. – URL: <http://urvak.ru/journals/computational-nanotechnology/> (дата обращения: 01.09.2020). – Текст : электронный.

12. **Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах.** – ISSN 2306-2053. – Текст : непосредственный.

13. **Стандарты и качество.** – ISSN 0038-9692. – Текст : непосредственный.

14. **Актуальные проблемы современной науки, техники и образования.** – ISSN 2306-8493. – Текст : непосредственный.

15. **Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова.** – ISSN 1995-2732. – Текст : непосредственный.

#### в) Методические указания:

1. **Стеблянко, В.Л.** Комплексное исследование процесса очистки металлической поверхности по различным технологиям и оценка качества обработки по математическим моделям и критериям, характеризующим коррозионную стойкость : методические указания / В.Л. Стеблянко, А.П. Пономарев ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. – 12 с. – Текст : непосредственный.

2. **Стеблянко, В.Л.** Изучение структурно-кинетических особенностей деформирования материалов с целью оптимизации управления качеством готовой продукции и производительностью процесса обработки : методические указания / В.Л. Стеблянко, А.П. Пономарев ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 12 с. – Текст : непосредственный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional            | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

Интернет-ресурсы:

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                          |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                           | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                               |

|   |   |
|---|---|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»        | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги   | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                       |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий                        | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                   |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer                          | <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>                   |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга                             | <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>                         |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference                           | <a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>                 |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»      | <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>                     |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)                    | <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>                     |

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории   | Оснащение аудитории   |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации<br>Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты                       |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации   |