



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Математическое моделирование при проектировании машин

Закреплена за кафедрой	<b>механики</b>
Учебный план	направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 8
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	27	
часов на контроль	9	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя	12		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, доц. кафедры, Засыпкина С.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование при проектировании машин**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
утвержденного учёным советом вуза от 20.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики**

Протокол методического совета университета от 20.02.2024 г. № 2

Зав. кафедрой Пашко А.Д., канд.техн. наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
формирование у студентов знаний и умений, направленных на овладение методами и средствами моделирования при проектировании машин.	
<b>1.1 Задачи</b>	
сформировать знания основ теории математического моделирования; особенностей применения математического моделирования при проектировании машин. Получить навыки использования ЭВМ для математического моделирования; построения математических моделей объектов и процессов; моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дисциплина «Математическое моделирование при проектировании машин» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль «Машины и технологии лесопромышленных производств и транспортных процессов».
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Дисциплина «Математическое моделирование при проектировании машин» взаимосвязана с дисциплинами «Детали машин и основы конструирования», «Основы автоматизированного проектирования», «Надежность машин и оборудования отрасли», «Проектирование машин и оборудования отрасли».
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-8: Способен проектировать технологические, транспортные и логистические процессы, машины и оборудование с использованием систем автоматизированного проектирования</b>	
ИПК-8.3: Умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машин и оборудования в соответствии с техническими заданиями с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
ИПК-8.4: Проектирует технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования. Разрабатывает перспективные конструкции лесных и транспортных машин. Оценивает технические решения с позиций достижения качества продукции и их воздействия на окружающую среду	
ИПК-8.1: Знает современные методы проектирования технологических, транспортных процессов и машин в условиях решения задач лесотранспортной инфраструктуры	
ИПК-8.2: Умеет комплексно использовать современные методы и средства проектирования технологических процессов и машин в области лесозаготовок в условиях решения транспортно-логистических задач	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	методы решения задач линейного и нелинейного программирования; понимать различия между основными типами математических моделей, основные стандартные пакеты в области
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	определять критерии оптимизации в конкретных задачах, находить целевые функции, используемые при проектировании деталей и узлов машин и оборудования.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	стандартными программными пакетами моделирования работы машин и проектирования деталей и узлов машин и оборудования.
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>Лекционные занятия, наименование тем, их содержание</b>	
<b>Раздел 1. Лекция №1. Цели и задачи проектирования.</b> Понятия проектирования. Основные задачи проектирования. Направления развития современного машиностроения. Требования, предъявляемые к проектируемым машинам.	
<b>Раздел 1. Лекция №2. Стадии проектирования машин.</b> Этапы проектирования машин: предпроектный, проектный, освоение опытных моделей.	
<b>Раздел 2. Лекция №4. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации.</b> Задачи выбора и принятия решений. Основы теории оптимизации. Математическая постановка задачи	

оптимизации. Целевая функция. Задачи минимизации и максимизации функции. Разрешимость задач оптимизации.

### **Раздел 3. Лекция №5. Основы работы с программой MathCad.**

Интерфейс программы. Алфавит программы, типы данных. Вычисление функций.

### **Раздел 3. Лекция №6. Работа с графиками в MathCad.**

Виды графиков: графики в декартовых и полярных координатах, столбчатые диаграммы, трехмерные графики. Особенности применения.

### **Раздел 3. Лекция №7. Функции в MathCad.**

Использование функций, основные виды, примеры использования.

### **Раздел 4. Лекция №9. Проблема моделирования объектов.**

Объект моделирования. Входы и выходы объекта. Априорная и апостериорная информация об объекте.

### **Раздел 4. Лекция №10. Выбор средств моделирования.**

Программные средства исследования модели. Процедурно- ориентированные алгоритмические языки. Проблемно- ориентированные языки. Автоматизированные системы моделирования.

### **Раздел 4. Лекция №11. Проверка адекватности и корректности модели.**

Причины нарушения адекватности. Виды проверок адекватности. Виды планирования эксперимента с моделью.

#### **Практические занятия, их содержание**

**Раздел 3. Практическая работа №1. Знакомство с программой MathCad.**

**Раздел 3. Практическая работа №2. Построение графиков в MathCad.**

**Раздел 1,3. Практическая работа №3. Резание и пиление древесины.**

**Раздел 1,3. Практическая работа №4. Определение параметров цепной пилы.**

**Раздел 2,4. Практическая работа №5. Моделирование трелевки леса трактором.**

**Раздел 1,3. Практическая работа №6. Типовой расчет деталей машин.**

**Раздел 4. Практическая работа №7. Моделирование динамических характеристик шпиндельного узла станка.**

#### **Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

#### **4.1 Образовательные технологии**

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают, как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. На практических занятиях используются дискуссии, аннотации статей, обсуждение докладов.

### **5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в приложении.

### **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **6.1. Рекомендуемая литература**

##### **Основная литература**

1. Иванов, В. В. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / В. В. Иванов, О. В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 116 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696353> (дата обращения: 19.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2246-7. – Текст : электронный.
2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8721-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179611> (дата обращения: 19.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие : [16+] / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 271 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 19.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Подгорный, Ю. И. Математическое моделирование технологических машин : учебное пособие : [16+] / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 87 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574945> (дата обращения: 19.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3395-9. – Текст : электронный.
2. Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие : [16+] / А. А. Крутько ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 141 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682122> (дата обращения: 19.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2882-5. – Текст : электронный.

### 6.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

а) Операционные системы и дополнения MS Office:

Microsoft Windows - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

б) Офисные пакеты, работа с текстом:

Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

в) Acrobat Reader , Foxit Reader – свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU

г) Работа с графикой:

FastStone Image (Свободно распространяемое ПО)

в) Антивирусный пакет Kaspersky Total Security д/бизнеса Russian Edition - Рамочный договор 2171 от 18.03.2022, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 2 к рамочному договору на поставку программного обеспечения № 2171 от 18.03.2022г.

д) САПР:

Kompas 3D v.19 - Договор №0127-19-У-Р от 12.09.2019

APM Multiphysics 19 – Договор

№ ОЭ – 07/023/2023-ВУЗ от 06.04.2023

NanoCAD (Соглашение о сотрудничестве №НР-22/469-ВУЗ от 3.10.22)

### 6.3. Профессиональные базы данных

База статистических данных «Регионы России»-

[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1\\_138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1_138623506156)

База данных «Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) - рспп.рф

База данных «Ассоциация инженерного образования России (АИОР)» - [www.aeor.ru](http://www.aeor.ru)

### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

Консультант-Плюс - ДОГОВОР № 41154/2023Н

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью.