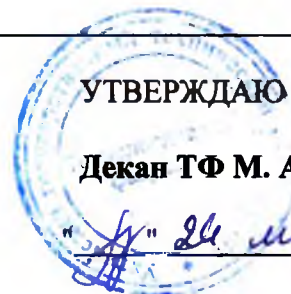


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**

---



**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан ТФ М. А. Засовская**

" 24 " мая 2024 г.

(подпись)

"    "    20    г.

(подпись)

"    "    20    г.

(подпись)

"    "    20    г.

(подпись)

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Моделирование параметров и процессов технологических машин**

Кафедра **Механики**

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Программа подготовки: «Инжиниринг технологических машин, агрегатов и процессов»

Форма обучения: Очная форма

Курс(ы) 1

Семестр(ы) 2

Год начала подготовки 2024



Рабочая программа по дисциплине Моделирование параметров и процессов технологических машин разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 №1026, учебным планом, одобренным ученым советом университета от 29.05.2024, протокол № 05.

Разработчик

Профессор, кафедр. техн. наук



М. Р. Шоль

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			совета направления подготовки/специальности		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
24.04.2024, протокол №12	В. Л. Савич		21.03.2024, протокол №05	О. М. Тимохова	

Согласовано:

Руководитель ОПОП,  
зав. кафедрой Механики ТФ



В. Л. Савич

**Аннотация рабочей программы по дисциплине**  
**Моделирование параметров и процессов технологических машин**

**Цель преподавания дисциплины**

– ознакомление обучающихся с основными понятиями и методологией моделирования сложных технических систем и технологических процессов на основе применения математического и статистического аппарата

**Задачи изучения**

– ознакомление обучающихся с общими принципами моделирования технологических процессов, используемых в различных отраслях промышленности, процессов взаимодействия технологических и транспортных машин с предметом труда и внешней средой,

– научить обучающихся моделировать технологические процессы работы машин и оборудования отрасли, взаимодействие рабочих органов машин с предметом труда, применять математические модели и вычислительную технику для оценки динамических нагрузок на элементы конструкции и определения оптимальных технологических процессов и систем машин;

– дать представление о применении моделей как инструмента исследований при прогнозировании загрузки машин, оценке производительности, выборе оптимальных проектных параметров.

**В ходе изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:**

– ОПК-5 – Способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

– ОПК-12 – Способность разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

– ПК-5 – Способность организовывать и осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве;

– ПК-6 – Способность организовывать работу по проведению исследовательских и экспериментальных работ, освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, промышленных испытаний новых видов машин и механизмов.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины - ознакомление обучающихся с основными понятиями и методологией моделирования сложных технических систем и технологических процессов на основе применения математического и статистического аппарата.

1.2. Задачи изучения

- ознакомление обучающихся с общими принципами моделирования технологических процессов, используемых в различных отраслях промышленности, процессов взаимодействия технологических и транспортных машин с предметом труда и внешней средой,
- научить обучающихся моделировать технологические процессы работы машин и оборудования отрасли, взаимодействие рабочих органов машин с предметом труда, применять математические модели и вычислительную технику для оценки динамических нагрузок на элементы конструкции и определения оптимальных технологических процессов и систем машин;
- дать представление о применении моделей как инструмента исследований при прогнозировании загруженности машин, оценке производительности, выборе оптимальных проектных параметров.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

№ п-п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)		
1	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5
2	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12
Профессиональные (ПК)		
3	Способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений.	ПК-5
4	Способность организовывать работу по проведению исследовательских и экспериментальных работ, освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, промышленных испытаний новых видов машин и механизмов	ПК-6

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся изучаемой дисциплины; методы исследования машин и оборудования отрасли, правила и условия выполнения работ; основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям; методы линейного программирования в постановке задач проектирования специальных машин и процессов; методы применения математического моделирования, статистических данных, обработки полученных экспериментальных данных; решение задач оптимизации параметров машин и процессов.

*Уметь:*

– правильно рассуждать о технических характеристиках и конструкциях машин и оборудования отрасли;

*Владеть:*

– навыками применения теории при моделировании технологических процессов машин и оборудования отрасли.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы – «Моделирование параметров и процессов технологических машин» относится к «Обязательной части» основной образовательной программы.

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: Высшая математика; Информационные технологии машин и оборудования; Основы автоматизированного проектирования машин и оборудования, Математическое моделирование при проектировании машин и оборудования.

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины: Практики: производственная (технологическая), производственная (НИР); ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

3.1. Объем дисциплины в виде учебной работы.

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
2	216	54,2	16	–	32	4	2,2	134,8	27	1 КП	+	–

## 3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	В том числе			СРС
				лекции	практические	лабораторные	
2 семестр							
1	2	3	4	5	6	7	8
РАЗДЕЛ 1. Введение. Моделирование и ответственная задача, имеющая принципиальное познавательное значение, как эффективный инструмент научных исследований	30	–	7	2	5	–	23
Тема 1. Сущность и особенности моделирования технологических процессов.	15	ПК-5, ОПК-5	3	1	2	–	12
Тема 2. Моделирование как средство автоматизации.	15	ПК-5, ОПК-5	4	1	3	–	11
РАЗДЕЛ 2. Методы моделирования технологий и систем машин	30	–	7	2	5	–	23
Тема 1. Объект моделирования.	15	ПК-5, ОПК-5	3	1	2	–	12
Тема 2. Принципы и основные направления моделирования и оптимизация производственных процессов.	15	ПК-5, ОПК-5	4	1	3	–	11
РАЗДЕЛ 3. Характер нагрузок в упругих связях лесохозяйственных машин	30	–	7	2	5	–	23
Тема 1. Конструктивные особенности технологических машин.	15	ПК-5, ОПК-5	3	1	2	–	12
Тема 2. Основные технологические операции. Режимы нагружений.	15	ПК-5, ОПК-5	4	1	3	–	11
РАЗДЕЛ 4. Моделирование условий эксплуатации	30	-	7	2	5	–	23
Тема 1. Дерево как механический предмет труда.	15	ПК-5 ОПК-5	3	1	2	–	12

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2. Почвенно-грунтовые климатические и рельефные модели.	15	ПК-5, ОПК-5	4	1	4	–	11
<b>РАЗДЕЛ 5. Моделирование технологических процессов</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>–</b>	<b>23</b>
Тема 1. Расчетные схемы для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем.	16	ОПК-12	4	2	2	–	12
Тема 2. Решение уравнений.	16	ОПК-12	5	2	3	–	11
<b>РАЗДЕЛ 6. Моделирование технологических процессов</b>	<b>30,8</b>	<b>–</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>–</b>	<b>19,8</b>
Тема 1. Расчетные схемы для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем.	14	ПК-6	5	2	3	–	9
Тема 2. Решение уравнений.	16,8	ПК-6	6	2	4		10,8
<b>ИЗ</b>	<b>4</b>	×	×	×	×	×	×
<b>АК</b>	<b>2,2</b>	×	×	×	×	×	×
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	×	×	×	×	×	×
<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	×	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>134,8</b>

3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

Номер темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1	Введение. Моделирование и ответственная задача, имеющая принципиальное познавательное значение, как эффективный инструмент научных исследований	Сущность и особенности моделирования технологических процессов лесозаготовок взаимодействия лесных машин с предметом труда и внешней средой. Развитие методов моделирования на современном этапе развития науки и техники. Моделирование как средство автоматизации.	2
2	Методы моделирования технологий и систем машин на выборочных рубках и рубках ухода за лесом	Принципы и основные направления моделирования и оптимизация производственных процессов.	2
3	Характер нагрузок в упругих связях лесохозяйственных машин	Конструктивные особенности лесохозяйственных машин. Условия эксплуатации. Основные технологические операции. Режимы нагружений.	2
4	Моделирование древостоев и условий эксплуатации лесохозяйственных машин	Дерево как механический предмет труда. Модели древостоев. Почвенно-грунтовые климатические и рельефные модели.	2
5	Моделирование технологических процессов трелевочных тракторов и валочно-трелевочных машин	Расчетные схемы для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем. Исследование режимов нагружений.	4
6	Моделирование технологических процессов валочно-пакетирующих машин	Расчетная схема для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем. Исследование режимов нагружений валочно-пакетирующих машин.	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>



### 3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
1	Введение. Моделирование и ответственная задача, имеющая принципиальное познавательное значение, как эффективный инструмент научных исследований	–	23	Л-1, Л-2
2	Методы моделирования технологий и систем машин на выборочных рубках и рубках ухода за лесом	–	23	Л-1, Л-4
3	Характер нагрузок в упругих связях лесохозяйственных машин	–	23	Л-4, Л-3
4	Моделирование древостоев и условий эксплуатации лесохозяйственных машин	–	23	Л-1, Л-2,
5	Моделирование технологических процессов трелевочных тракторов и валочно-трелевочных машин	–	23	Л-1, Л-4
6	Моделирование технологических процессов валочно-пакетирующих машин	–	19,8	
<b>ИТОГО:</b>			<b>134,8</b>	

Примечание.

В графе "Литература" приводятся номера учебников, учебных и методических пособий согласно разделов 4.1 и 4.2.

### 3.1.5. Практические занятия, их наименование и объем в часах

Номер темы	Наименование практических занятий	Основное содержание практических занятий	Количество часов
1	Определение динамических характеристик ВТМ в пуско-тормозных режимах	Выбор математической модели. Определение коэффициентов дифференциальных уравнений, выбор начальных условий, решение системы уравнений различными методами в зависимости от наличия ЭВМ. Обработка полученных данных, построение графиков, анализ результатов исследований.	8
2	Определение динамических характеристик ВПМ в пуско-тормозных режимах	Выбор математической модели. Определение коэффициентов дифференциальных уравнений, выбор начальных условий, решение системы уравнений различными методами в зависимости от наличия ЭВМ. Обработка полученных данных, построение графиков, анализ результатов	8

		исследований.	
3	Нормирование вибронагруженности операторов лесных машин	Математическая модель системы «оператор – машина – предмет труда», определение коэффициентов дифференциальных уравнений, выбор начальных условий и решение уравнений. Обработка данных исследований, анализ результатов.	8
4	Оптимальное проектирование манипулятора лесной машины	Алгоритм решения задачи оптимального проектирования. Блок-схема алгоритма оптимального проектирования. Назначение варьируемых параметров, формализация ограничений, принятие критериальной функции цели, метод решения. Исследование, получение данных машинных испытаний, выбор совокупности оптимальных параметров динамической системы.	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>32</b>

### 3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
--------------	----------------------------------	---------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Наименование проекта	Номер темы	Конкретная цель выполнения проекта	Объем заданий
1	Исследование характера и уровня динамических нагрузок на технологическое оборудование	1	Исследование нагрузок в различных режимах работы машин, применяя трехмассовую и двухмассовую расчетные схемы при исходных данных.	Поясн. записка: 30-40 стр.  Чертежи: 1 л. – А1 1 л. – А3

### 3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Тема	Формируемая компетенция	Интерактив	Количество часов
---------	--	------	-------------------------	------------	------------------

2	Лекции	Моделирование динамических нагрузок	ПК-1	Лекция пресс-конференция	2
	Лекции	Методы моделирования технологий и систем машин	ОПК-1	Проблемная лекция	2
	Практика	Определение динамических характеристик	ПК-1	Case-study (кейс-метод)	2
		ИТОГО			6

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### 4.1. Основная и дополнительная литература

№ № п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
<b>Основная литература</b>				
Л-1	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с.	У	2020	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1042658">https://znaniu.m.com/catalog/product/1042658</a>
Л-2	Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 181 с.	УП	2021	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/141283">https://znaniu.m.com/catalog/product/141283</a>
Л-3	Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 329 с.	У	2021	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1402442">https://znaniu.m.com/catalog/product/1402442</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
Л-4	Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6, 1000 экз.	УП	2013	Режим доступа: <a href="http://znaniu.m.com/catalog/product/392652">http://znaniu.m.com/catalog/product/392652</a>
Л-5	Александров В. А. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Машины и оборудование лесного комплекса" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологические машины и	У	2012	15

№ № п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
	оборудование" / Валентин Александрович Александров, Николай Рихардович Шоль. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2012. - 256 с. : ил.			

Примечание:

1. Порядковая нумерация сквозная, двухиндексная (Л-1, Л-2, Л-3 и т.д.);
2. Условные обозначения вида пособия: У – учебник, УП – учебное пособие, Др – монография и другая литература.

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Внутренняя электронно-библиотечная система УГТУ (ВЭБС) – <http://lib.ugtu.net/books/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система Znanium.com – <http://znanium.com/>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» – <https://biblio-online.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
8. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ) – <https://www.gost.ru>
9. Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <https://rupto.ru>

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

6. Фонд оценочных средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

– компьютерный класс кафедры Механики.

## 8. Лист актуализации

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Моделирование параметров и процессов технологических машин»**

Направление подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа подготовки: «Инжиниринг технологических машин, агрегатов и процессов»

Квалификация выпускника: магистр

Год начала подготовки 2024

# 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
ПК-5 Способность организовывать и осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве;	РАЗДЕЛ 1. Введение. Моделирование и ответственная задача, имеющая принципиальное познавательное значение, как эффективный инструмент научных исследований. Тема 1.1. Сущность и особенности моделирования технологических процессов. Тема 1.2. Моделирование как средство автоматизации. РАЗДЕЛ 2. Методы моделирования технологий и систем машин и выборочных рубках и рубках ухода за лесом. Тема 2.1 Лесозаготовительный процесс как объект моделирования. Тема 2.2. Принципы и основные направления моделирования и оптимизация производительных процессов. РАЗДЕЛ 3. Характер нагрузок в упругих связях лесозаготовительных машин. Тема 3.1 Конструктивные особенности лесозаготовительных машин. Тема 3.2. Основные технологические операции. Режимы нагружений. РАЗДЕЛ 4. Моделирование древостоев и условий эксплуатации лесозаготовительных машин. Тема 4.1. Дерево как механический предмет труда. Модели древостоев. Тема 4.2. Почвенно-грунтовые климатические и рельефные модели.	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения. <i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях. <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности. <i>Иметь навыки</i> работы с чертежами и конструкторской документацией. <i>Быть способным</i> самостоятельно изучать необходимую литературу и использовать полученные данные для поиска проектных решений.
ОПК-5 Способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;		<i>Знать</i> особенности проектирования машин и оборудования отрасли. Тенденции и направления развития современного машиностроения <i>Уметь</i> применять аналитические и математические методы при разработке и решении поставленных задач на практике. <i>Владеть</i> соответствующими компьютерными программами в области систем автоматизированного проектирования, необходимых в технологических процессах машиностроения. <i>Иметь навык</i> работы с компьютером и специализированными программами по проектированию, конструкций, узлов, деталей машин и оборудования. <i>Быть способным</i> к продуктивному мышлению в области проектирования и разработки проектов в отрасли машиностроения

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
ОПК-12 Способность разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	РАЗДЕЛ 5. Моделировании технологических процессов трелевочных тракторов и валочно-трелевочных машин. Тема 5.1. Расчетные схемы для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем. Тема 5.2. Решение уравнений.	<i>Знать:</i> структуру изложения методических и нормативных материалов. <i>Уметь:</i> в сжатой форме излагать перечень предложений и мероприятий по осуществлению разрабатываемых проектов и программ. <i>Владеть:</i> на основе имеющейся научно-технической информации навыками проводить анализ и выделять основные положения для разработки методических и нормативных материалов.
ПК-6 Способность организовывать работу по проведению исследовательских и экспериментальных работ, освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, промышленных испытаний новых видов машин и механизмов.	РАЗДЕЛ 6. Моделирование технологических процессов валочно-пакетирующих машин. Тема 6.1. Расчетные схемы для исследования динамических нагрузок, математическое описание механических систем. Тема 6.2. Решение уравнений.	<i>Знать</i> основы правового дела и документооборота на производстве. <i>Уметь</i> ориентироваться в существующих, документах, регламентирующих нормальную работу предприятия <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1-5	ПК-1, ОПК-1	Пороговый	Собеседование	Вопросы для собеседования
			Повышенный	Case-study (кейс-метод)	Набор ситуационных заданий (кейсов)
			Продвинутый	Дискуссия	Тематика дискуссии
2	Раздел 6	ПК-4	Пороговый	Собеседование	Вопросы для собеседования
			Повышенный	Case-study (кейс-метод)	Набор ситуационных заданий (кейсов)
			Продвинутый	Дискуссия	Тематика дискуссии
		ПК-1, ОПК-1, ПК-4		Курсовой проект	Тематика курсовых проектов
3	Разделы 1 – 6	ПК-1,		Экзамен	Вопросы для



№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
		ОПК-1, ПК-4			подготовки

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ПК-5	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> как конструктивно правильно оформить соответствующую документацию.
	<i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания на практике
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> применять профессиональные программы по проектированию согласно выполняемой работы, составлять с помощью компьютерных программ диаграммы, графики, таблицы, схемы и т.п.
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.
ОПК-5	<i>Знать</i> особенности проектирования машин и оборудования отрасли. Тенденции и направления развития современного машиностроения	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> необходимые области отрасли для применения накопленных знаний.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> правила оформления технической, проектной, правовой и нормативной документации на предприятии.
	<i>Уметь</i> применять аналитические и математические методы при разработке и	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> грамотно оформлять деловую документацию на предприятии.

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	решении поставленных задач на практике	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> анализировать и моделировать исходную и полученную информацию с учетом поставленной задачи с целью получения максимально продуктивных результатов
	<i>Владеть</i> соответствующими компьютерными программами в области систем автоматизированного проектирования, необходимых технологических процессах машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками работы с компьютером и программами в области современных систем автоматизированного проектирования
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> информацией по перспективному использованию компьютерных программ в области машиностроения, навыком работы со специализированными программами, электронными библиотеками проектных организаций.
ПК-6	<i>Знать</i> основы правового дела и документооборота на производстве	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> основы российского законодательства и основные документы
	<i>Уметь</i> ориентироваться в существующих, документах, регламентирующих нормальную работу предприятия.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания в условиях предприятия
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> составлять нормативные и правовые документы предприятия
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОПК-12	<i>Знать</i> основы работы на ЭВМ с целью поиска и сбора необходимой информации, применения компьютера оформлении работ	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основы работы с ЭВМ, сопутствующими программами и программным обеспечением.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> необходимые программы для продуктивной работы в области проектирования технологических процессов и машин.
	<i>Уметь</i> собирать необходимую информацию, читать диаграммы и графики, сопоставлять и интерпретировать их в своей работе.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> ориентироваться с помощью компьютера в справочных и электронных базах отрасли.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками работы в электронных и справочных базах отрасли.
	<i>Владеть</i> информацией по маркировкам элементов, металлов и сплавов и их поиском в сопутствующей литературе	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов и информации для работы
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения справочной литературы, электронных ресурсов сети интернет

#### 4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- вопросы для собеседования по Разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6 (семестр 2);
- вопросы для подготовки к экзамену;
- задания на курсовой проект.

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у студента по всем разделам дисциплины «Моделирование параметров и процессов технологических машин».

Для текущего контроля применяются собеседования и выполнение курсового проекта.

Собеседование - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы по каждому разделу дисциплины и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося.

Промежуточный контроль представляет собой экзамен.

**Вопросы для собеседования / Тематика дискуссии**  
**по дисциплине «Моделирование параметров и процессов технологических машин»**  
(ОПК-5, ОПК-12, ПК-5, ПК-6)

- 1 предмет, задачи и содержание дисциплины
- 2 основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов в производстве
- 3 математические методы
4. математическая модель
5. алгоритм
6. методология построения математических моделей, необходимость системного исследования и совершенствования способов моделирования
7. классификация методов моделирования
8. виды переменных, используемых в модели
9. классификация и содержание задач оптимизации и моделирования технологических процессов
10. методы статистической оценки связи между параметрами технологических процессов
- 11.. способы задания исходной информации для моделирования технологических процессов. виды связей между параметрами
12. графические методы выявления и оценки связи между параметрами
13. диаграмма «причина-следствие».
- 14 диаграмма рассеивания
- 15 элементы корреляционного
- 16 системы двух случайных величин. корреляционный момент и корреляционная матрица системы двух случайных величин
- 17 коэффициент корреляции, нормированная корреляционная матрица системы двух случайных величин
- 18 понятие о регрессионном анализе
- 19 выбор вида функциональной зависимости.
- 20 метод наименьших квадратов оценки параметров функциональной зависимости (параметров уравнения регрессии)
- 21 оценка статистической значимости регрессионной модели
- 22 анализ остатков как метод проверки адекватности регрессионной модели
- 23 дисперсионный анализ уравнения
- 24 стохастическое моделирование технологических процессов. метод монте-карло
- 25 сущность и основные понятия метода статистического моделирования
- 26 моделирование случайных явлений
- 27 моделирование случайных событий
- 28 моделирование одного случайного события
- 29 моделирование полной группы несовместных случайных событий
- 30 моделирование случайных величин
- 31 моделирование дискретной случайной величины

**Вопросы для подготовки к экзамену**  
**по дисциплине «Моделирование параметров и процессов технологических машин»**  
**(ОПК-5, ОПК-12, ПК-5, ПК-6)**

1. Объект моделирования. Основные понятия и определения.
2. Место и роль математического моделирования в задачах исследования, проектирования и оптимизации технологических систем?
2. Какие основные принципы используются при построении исследовательской модели?
3. Классификация процессов как объектов моделирования
4. Постановка задачи моделирования в общем виде
5. Структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта
6. Дискретные и непрерывные модели
7. Назовите общие принципы составления уравнений динамики.
8. Математический аппарат, используемый при синтезе математической Модели
9. Метод активного и пассивного эксперимента?
10. Как определяется изгибная жесткость стрелы, рукояти и груза?
11. Экспериментально-статистические методы математического описания
12. Основные понятия теории случайных величин?
13. Как приводятся жесткости упругих элементов при последовательном, параллельном и смешанном соединениях?
14. Интерполяционные методы обработки исходных данных
15. Интерполяционная формула Ньютона с разделенными разностями
16. Многочлен Лагранжа
17. Методы первичной обработки статистических данных?
18. Методы решения дифференциальных уравнений
19. Методы Рунге–Кутты
20. Методы прогноза и коррекции
21. Обзор математических и статистических систем?

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Уровень освоения	Форма контроля	% выполнения	мак результат, балл	Результат обучающегося	
ОПК-5	Пороговый	Собеседование	<div>&lt;50 – компетенция не освоена – 0 баллов,</div> <div>≥50 – компетенция освоена – max балл</div>	3		
	Повышенный	Case-study (кейс-метод))		4		
	Продвинутый	Дискуссия		5		
ОПК-12	Пороговый	Собеседование		3		
	Повышенный	Case-study (кейс-метод))		4		
	Продвинутый	Дискуссия		5		
ПК-5	Пороговый	Собеседование		3		
	Повышенный	Case-study (кейс-метод))		4		
	Продвинутый	Дискуссия		5		
ПК-6	Пороговый	Собеседование		3		
	Повышенный	Case-study (кейс-метод))		4		
	Продвинутый	Дискуссия		5		
Всего за семестр				Среднее арифметическое по всем уровням		
				4		
ОПК-5, ОПК-12, ПК-5, ПК-6	Курсовой проект	Тематика курсовых проектов	Определяется преподавателем в КОЗ	6		
ОПК-5, ОПК-12, ПК-5, ПК-6	Экзамен	Вопросы для подготовки	Определяется преподавателем в КОЗ	6		
ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ				до 3 баллов	неудовлетворительно	
				3...5 баллов	удовлетворительно	
				6...8 баллов	хорошо	
				8...10 баллов	отлично	