

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.32 – ГРАФИКА И ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ  
В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»

Квалификация – бакалавр


Количество зачётных единиц (часов) – 8 (288)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: ст. преп.  /В.В. Васильев /

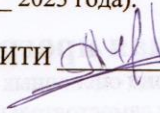
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 2 от «01» 02 2023 года).

Зав. кафедрой  /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «02» 02 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

«03» 02 2023 года

## *Оглавление*

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	21

## 1. Общие положения

Дисциплина «Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (направленность «Машины и оборудование лесного комплекса»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 728 от 9 августа 2021 г.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности, используя САД/САЕ системы для проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций.

Задачи дисциплины:

- формирования навыков применения САД-систем для решения задач проектирования технических объектов и оформления конструкторской документации;

- формирование навыков применения САЕ-систем для решения задач моделирования и инженерного анализа технических объектов.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

**ОПК-6.** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

**ОПК-14.** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

методы компьютерной графики и 2D- и 3D-моделирования;

методы инженерного анализа и проектирования технических объектов;  
 CAD/CAE системы для проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций;

**уметь:**

- моделировать технические объекты с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности, используя CAD/CAE системы для проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций;

**владеть:**

- навыками приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний в области инженерного анализа и проектирования технических объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам части Б1.О, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

1. *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Информатика Математика Химия Физика Материаловедение. Технология конструкционных материалов Теплотехника Гидравлика и гидро-пневмопривод Начертательная геометрия Инженерная графика	Электротехника и электроника Теория механизмов и машин Детали машин Теоретическая механика. Спецглавы Теория механизмов и машин. Спецглавы Сопrotивление материалов Спецглавы	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

2. \_\_\_\_\_

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

*Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>117,1</b>	<b>75,1</b>	<b>45,1</b>
лекции (Л)	32	24	12
практические занятия (ПЗ)	56	14	18
лабораторные работы (ЛР)	26	34	12
промежуточная аттестация (ПА)	3,1	3,1	3,1
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>170,9</b>	<b>212,9</b>	<b>242,9</b>

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
подготовка к текущему контролю знаний	62,9	104,9	134,9
Выполнение курсового проекта	72	72	72
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	36
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>Зачет, экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>8/288</b>	<b>8/288</b>	<b>8/288</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии CAD и CAE.	4	-	-	4	8
2	Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.	4	6	4	14	8
3	Системы автоматизации математических расчетов.	4	6	4	14	8
4	Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	4	4	-	8	8
5	Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.	8	4	-	12	8
6	Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подго-	4	18	10	32	12,9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	товки производства Pro/ENGINEER.					
7	Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.	4	18	8	30	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>32</b>	<b>56</b>	<b>26</b>	<b>114</b>	<b>62,9</b>
	Курсовой проект	-	-	-	2,5	72
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-	-	0,6	36
<b>Итого:</b>		<b>288</b>				

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии CAD и CAE.	2	-	-	2	10
2	Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.	2	2	8	12	15
3	Системы автоматизации математических расчетов.	4	4	8	16	15
4	Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	2	-	-	2	10
5	Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.	2	-	-	2	10
6	Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.	6	4	8	18	22,9
7	Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.	6	4	10	20	22
<b>Итого по разделам:</b>		<b>24</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	<b>104,9</b>
	Курсовой проект	-	-	-	2,5	72
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-	-	0,6	36
<b>Итого:</b>		<b>288</b>				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии САД и САЕ.	2	-	-	2	15
2	Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.	2	2	4	8	15
3	Системы автоматизации математических расчетов.	2	4	2	8	15
4	Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	1	-	-	1	15
5	Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.	1	-	-	1	15
6	Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.	2	6	4	12	28,9
7	Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.	2	6	2	10	31
<b>Итого по разделам:</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>134,9</b>
	Курсовой проект	-	-	-	2,5	72
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	0,6	36
<b>Итого:</b>		<b>288</b>				

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### 1. История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии САД и САЕ.

История создания систем автоматизированного проектирования (САПР). Классификация САПР. Этапы развития компьютерной техники. Теоретические основы компьютерного моделирования. Моделирование технических объектов. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем.

Роль и место компьютерного моделирования и инженерного анализа при проектировании машин лесного комплекса. Приоритетные направления развития техники. Машиностроение как ведущая отрасль в научно-техническом прогрессе. Современные концеп-



ции создания машин. Применение современных методов проектирования и анализа механических систем. Классификация и назначение технологий САД и САЕ.

**2. Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.** Двухмерная и трехмерная компьютерная графика. Обзор стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Возможности пакета AutoCAD. Терминология. Аппаратное обеспечение. Интерфейс системы. Принципы работы и структура системы. Классификация команд. Способы вызова и опции команд. Настройка чертежа (лимиты, единицы, шаг, сетка). Слои. Служебные команды (открытие и сохранение).

Команды рисования. Команды редактирования объектов. Блоки. Простановка размеров. Нанесение штриховки. Работа с текстом. Графическая система AutoCAD. Трехмерная компьютерная графика. 3-D моделирование.

### **3. Системы автоматизации математических расчетов.**

Система автоматизации математических расчетов «MathCad». Общие сведения. Назначение и возможности системы «MathCad». Знакомство с интерфейсом. Технология работы с командами. Работа с математическими моделями в системе. Решение конкретных инженерных задач.

### **4. Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.**

Методология компьютерного моделирования. Особенности имитационного моделирования. Определение объекта и установление границ применимости. Ограничения в моделировании. Эффективность функционирования объекта. Формализация объекта методом абстрагирования. Подготовка данных, необходимых для построения модели. Представление данных в соответствующей форме.

### **5. Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.**

Особенности применения специализированных компьютерных программ. Специализированные графические среды. Особенности проектирования реальных процессов с использованием специализированных компьютерных программ. Математические основы вычислительной механики сплошной среды. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные САЕ-системы для анализа МКЭ. Интегрированный программный комплекс для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER. Программный комплекс для проектирования Компас 3D.

### **6. Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.**

Общие сведения. Назначение и возможности системы Pro/ENGINEER. Знакомство с интерфейсом. Технология работы с командами. Работа системы в режиме «Эскиз». Работа системы в режиме «Деталь». Основы и техника разработки чертежей. Работа системы в режиме «Сборка». Работа с приложением «Механизм». Динамический анализ механизмов. Напряженное и деформированное состояние деталей и узлов машиностроительных конструкций.

### **7. Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.**

Общие приемы работы с документом в программе Компас. Создание и настройка чертежа. Создание сеток координатных осей. Инструменты оформления чертежной документации. Построение моделей деталей и сборочных единиц. Инженерный анализ.

## **5.3. Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
			заочная
1	История развития систем автома-	Расчетно-	-

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
			заочная
	тизированного проектирования. Области применения. Технологии CAD и CAE.	практическая работа	
2	Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.	Расчетно-практическая работа	1
		Лабораторная работа	2
3	Системы автоматизации математических расчетов.	Расчетно-практическая работа	1
		Лабораторная работа	2
4	Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	Расчетно-графическая работа	-
5	Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.	Графическая работа	-
6	Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.	Графическая работа	4
		Лабораторная работа	2
7	Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.	Графическая работа	4
		Лабораторная работа	2
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии CAD и CAE.	Подготовка к текущему контролю	10
2	Общие сведения о двухмерной и трехмерной компьютерной графике. Графическая система AutoCAD.	Подготовка к текущему контролю	20
3	Системы автоматизации математических расчетов.	Подготовка к текущему контролю	20
4	Методология моделирования. Имитационное компьютерное моделирование. Особенности построения модели и этапы её разработки.	Подготовка к текущему контролю	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
5	Применение компьютерного моделирования для исследования, оптимизации и проектирования реальных технологических процессов.	Подготовка к текущему контролю	20
6	Интерфейс интегрированного программного комплекса для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.	Подготовка к текущему контролю	30
7	Интерфейс программного комплекса для проектирования Компас 3D.	Подготовка к текущему контролю	26,9
	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	72
	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	36
<b>Итого:</b>			<b>254,9</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Компьютерные технологии инженерного анализа : учебное пособие / А. А. Александров, Е. Ю. Дульский, А. В. Лившиц, Н. Г. Филиппенко. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117575">https://e.lanbook.com/book/117575</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Зотов, А. В. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебно-методическое пособие / А. В. Зотов, А. А. Козлов. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 87 с. — ISBN 978-5-8259-0991-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140079">https://e.lanbook.com/book/140079</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
3	Ильичева, В. В. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / В. В. Ильичева. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-88814-894-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147356">https://e.lanbook.com/book/147356</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			
4	Красильников, А. З. Методы оптимизации в прикладной механике : учебное пособие / А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019.	2019	Полнотекстовой доступ при

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	— 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157065">https://e.lanbook.com/book/157065</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		входе по логину и паролю*
5	Овтов, В. А. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142117">https://e.lanbook.com/book/142117</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
6	Компьютерное проектирование и моделирование технологий и инструмента в машиностроении : учебное пособие / О. В. Дмитриева, А. Б. Переладов, Е. М. Кузнецова, И. П. Камкин. — Курган : КГУ, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177869">https://e.lanbook.com/book/177869</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

#### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

#### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

#### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.

2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену; контрольные задания к зачету, защита курсового проекта.</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Практические/лабораторные задания</p>

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-6, ОПК-14):**

***отлично*** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

***хорошо*** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

***удовлетворительно*** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

***неудовлетворительно*** - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

**Критерии оценивания курсового проекта (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-6, ОПК-14):**

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания практических/лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-6, ОПК-14):**

*зачтено*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено*: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*не зачтено*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания контрольных заданий к зачету (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-6, ОПК-14):**

*зачтено*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено*: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*не зачтено*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень контрольных вопросов к экзамену  
(промежуточный контроль)**

1. История становления компьютерного моделирования. Этапы развития компьютерной техники.
2. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека. Технологии САПР в ЦБП.
3. Особенности воспроизведения различных процессов с использованием компьютерных программ для имитации и визуализации динамических систем.
4. Роль и место компьютерного моделирования при проектировании машин лесного комплекса.
5. Приоритетные направления развития техники. Машиностроение как ведущая отрасль в научно-техническом прогрессе. Современные концепции создания машин.
6. Применение современных методов проектирования и анализа механических систем. Классификация и назначение систем автоматизированного проектирования.

7. Система автоматизации математических расчетов «MathCad». Общие сведения. Назначение и возможности системы «MathCad». Примеры решения конкретных инженерных задач.

8. Методология компьютерного моделирования. Особенности имитационного моделирования.

9. Определение объекта и установление границ применимости. Ограничения в моделировании.

10. Эффективность функционирования объекта. Формализация объекта методом абстрагирования.

11. Подготовка данных, необходимых для построения модели. Представление данных в соответствующей форме.

12. Особенности применения специализированных компьютерных программ. Специализированные графические среды.

13. Особенности проектирования реальных процессов с использованием специализированных компьютерных программ.

14. Интегрированный программный комплекс для проектирования и подготовки производства Pro/ENGINEER.

15. Программный комплекс для проектирования Компас 3D.

### **Примеры практических/лабораторных работ (текущий контроль)**

1. Решение инженерных задач в системе «MathCad». Исследование различных моделей машин и механизмов.

2. Pro/ENGINEER/ Компас 3D. Решение задач в режиме «Эскиз». Создание эскизов. Инструменты рисования. Образмеривание эскиза. Модифицирование размеров. Наложение геометрических ограничений.

3. Pro/ENGINEER/ Компас 3D. Решение задач в режиме «Деталь». Классификация и атрибуты операций. Действия с операциями. Особенности работы с эскизом в режиме «Деталь».

4. Pro/ENGINEER/ Компас 3D. Отработка техники разработки чертежей.

5. Pro/ENGINEER/ Компас 3D. Решение задач в режиме «Сборка». Особенности изображений на сборочных чертежах. Условия вставки компонента. Пошаговая технология создания сборки.

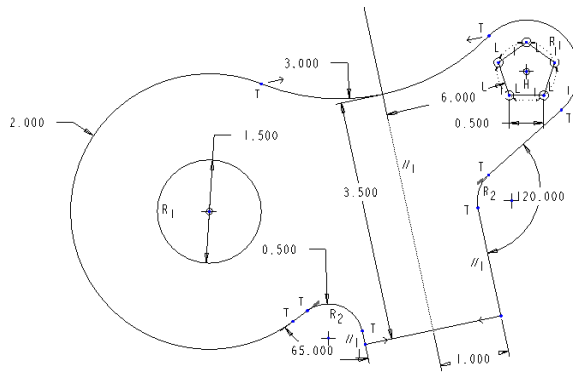
6. Процесс моделирования детали типа «куб».

7. Работа с приложением «Механизм».

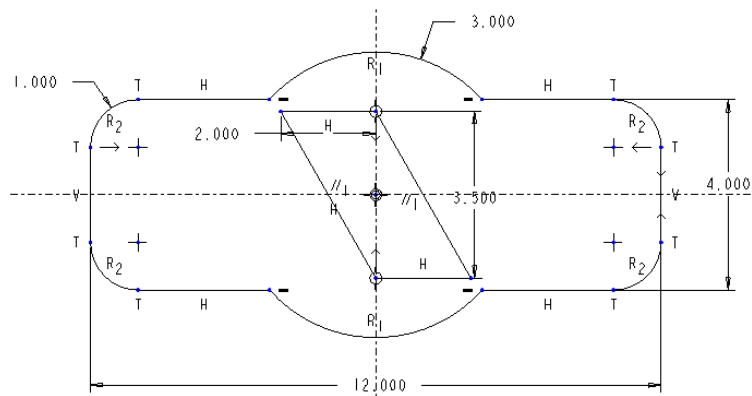
### ***Примеры контрольных заданий к зачету***

#### **Примеры заданий (режим «Сечение»)**

Пример 1.



Пример 2.

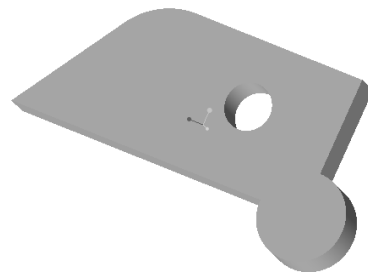


Примеры заданий (режим «Деталь»)

Пример 1



Пример 2



Пример 3



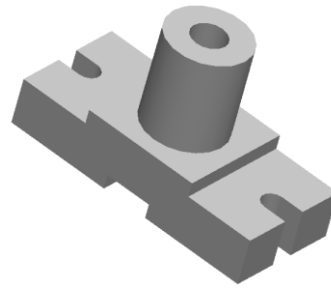
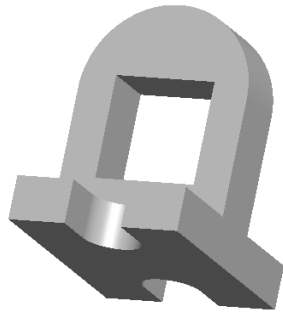
Пример 4



Пример 5

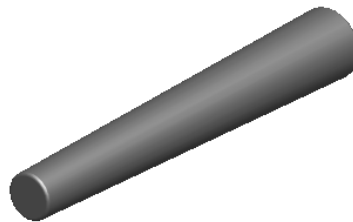
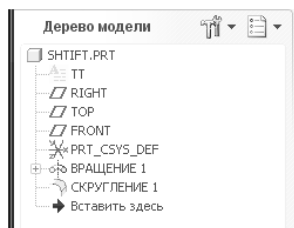
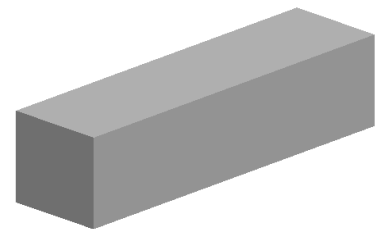
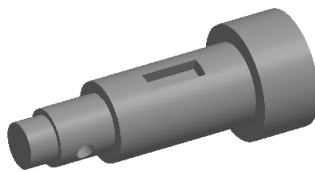
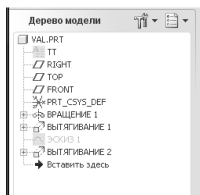
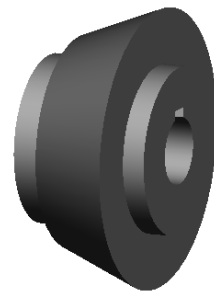
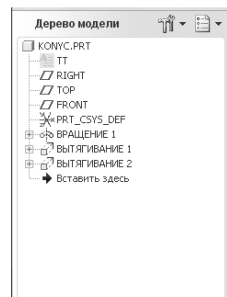
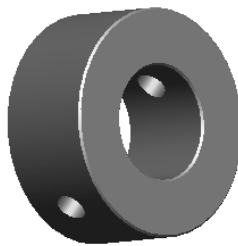
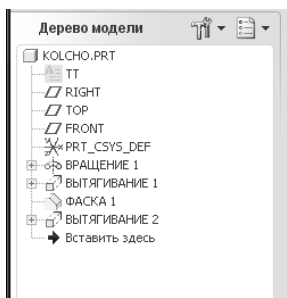
Пример 6





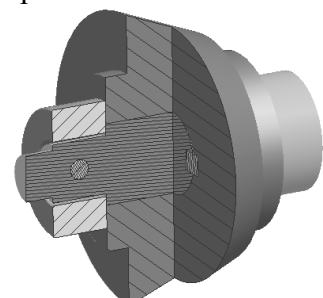
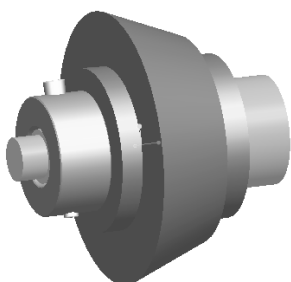
### Примеры заданий (режим «Сборка»)

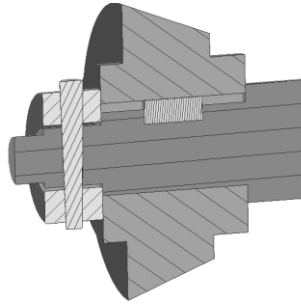
Создайте следующую сборку с плоским или ломаным сечением из следующих деталей. В дальнейшем сборку сделать подвижной.



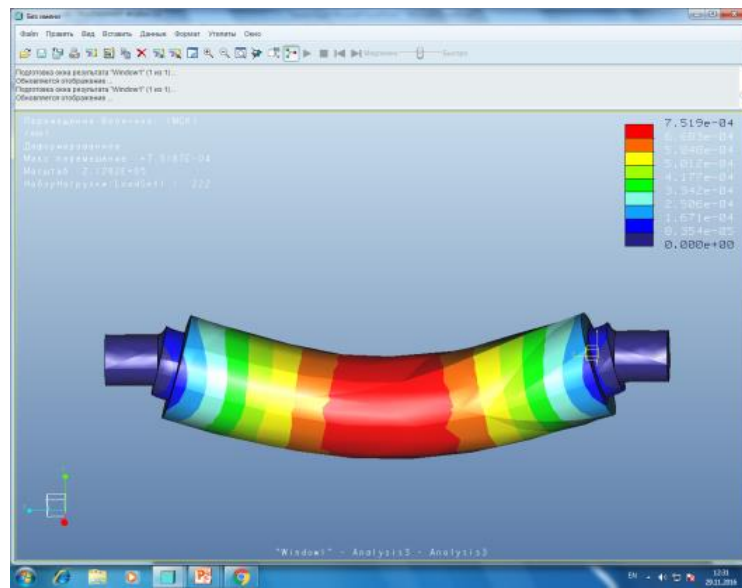
Сборка с плоским сечением

Сборка с ломаным сечением

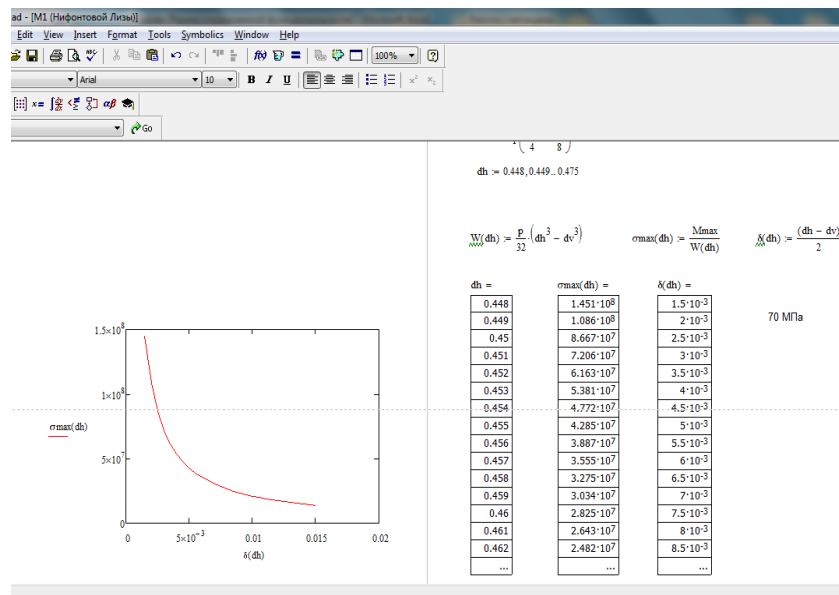




Примеры выполнения заданий по курсовому проектированию  
Трехмерная модель деформации трубчатого вала с толщиной рубашки, при которой напряжения в рубашке превышают допусковые значения



Инженерный расчет по определению минимально возможной толщины рубашки трубчатого вала, выполненный в системе автоматизации математических расчетов MathCad, для последующего 3D-моделирования



#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся свободно демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</li> </ul>
Базовый	Хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</li> </ul>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность под руководством:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</li> </ul>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические/лабораторные задания);
- подготовка к промежуточному контролю (зачет, экзамен);
- выполнение курсового проекта.

Подготовка к выполнению и выполнению практических/лабораторных заданий и контрольной работы представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Для подготовки к выполнению курсового проекта, практических заданий имеется учебно-методическая литература:

Куцубина, Н. В. Компьютерное моделирование механических систем : методические указания к практическим и лабораторным работам по дисциплине «Компьютерное моделирование механических систем» / Н. В. Куцубина, В. В. Васильев, О. М. Подковыркина ; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург : [УГЛТУ], 2015. – 132 с. <https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/5253/1/Kucubina4.pdf>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE)

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- AutoCAD, Компас 3D.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещения для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная учебной мебелью, меловой доской. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Комплекты плакатов и стендов. Наборы деталей для черчения, измерительные инструменты: штангенциркули, нутромеры, штангензубомеры. Специализированный класс машинной графики для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического	Стеллажи, раздаточный материал.

го обслуживания учебного оборудования	
---------------------------------------	--