

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 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль) – «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 8 (288)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик:  В.В. Васильев /

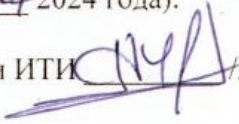
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол №8 от « 31 » 09 2024 года).

Зав. кафедрой  /Н. В. Куцубина/

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

(протокол № 5 от « 1 » 10 2024 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

« 5 » 10 2024 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.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
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.....	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
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 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»).

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 №245 от 06.04.2021 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 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 915 от 7 августа 2020 г.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»- «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов») подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 21.03.2024).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» - «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов» 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 CAD/CAE системы для проектирования 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-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;

ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование принципиальных схем гидро- и пневмосистем;

ПК-4. Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на производство гидро- и пневмосистем различного назначения.

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 Теория механизмов и машин. Спецглавы	Основы моделирования гидравлических и пневматических систем. 3D моделирование и прототипирование. 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	заочная форма
Контактная работа с преподавателем:	117,1	45,1
лекции (Л)	32	12
практические занятия (ПЗ)	56	18
лабораторные работы (ЛР)	26	12
промежуточная аттестация (ПА)	3,1	3,1

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Самостоятельная работа обучающихся	170,9	242,9
подготовка к текущему контролю знаний	62,9	134,9
Выполнение курсового проекта	72	72
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен
Общая трудоемкость	8/288	8/288

*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 САД и САЕ.	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
Итого по разделам:		32	56	26	114	62,9
	Курсовой проект	-	-	-	2,5	72
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-	-	0,6	36
Итого:		288				

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	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
Итого по разделам:		12	18	12	42	134,9
	Курсовой проект	-	-	-	2,5	72
Подготовка к промежуточной аттестации		-	-	-	0,6	36
Итого:		288				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии CAD и CAE.

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 концепции создания машин. Применение современных методов проектирования и анализа механических систем. Классификация и назначение технологий CAD и CAE.

2. Общие сведения о двумерной 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 метода 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 CAE-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 меха-

низмов. 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 автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии САД и САЕ.	Расчетно-практическая работа	-
2	Общие сведения о двумерной 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
Итого:			18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	История развития систем автоматизированного проектирования. Области применения. Технологии	Подготовка к текущему контролю	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
	CAD и CAE.		
2	Общие сведения о двумерной 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
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
Итого:			254,9

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
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: https://e.lanbook.com/book/117575 . — 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: https://e.lanbook.com/book/140079 . — Режим доступа: для авто-	2016	Полнотекстовой доступ при входе по логину и

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	риз. пользователей.		пароллю*
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: https://e.lanbook.com/book/147356 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
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. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157065 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при 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: https://e.lanbook.com/book/142117 . — 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: https://e.lanbook.com/book/177869 . — 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/>), электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024, 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. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;

2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
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-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;</p> <p>ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование принципиальных схем гидро- и пневмосистем;</p> <p>ПК-4. Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на производство гидро- и пневмосистем различного назначения.</p>	<p>Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену; контрольные задания к зачету, защита курсового проекта.</p> <p>Текущий контроль: 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-4, ОПК-6, ПК-3, ПК-4):
отлично- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения те-

мы; 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-4, ОПК-6, ПК-3, ПК-4):

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-4, ОПК-6, ПК-3, ПК-4):

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.

незачтено: 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-4, ОПК-6, ПК-3, ПК-4):

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.

незачтено: 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.

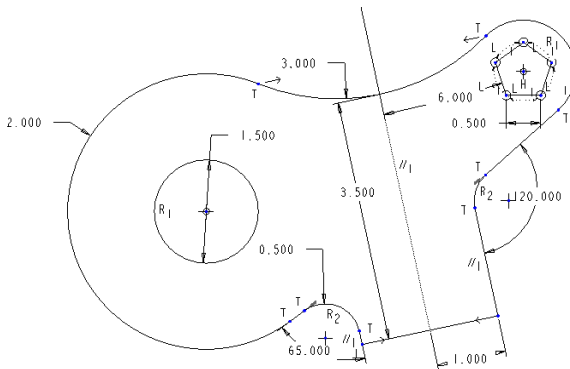
Примеры практических/лабораторных работ (текущий контроль)

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».

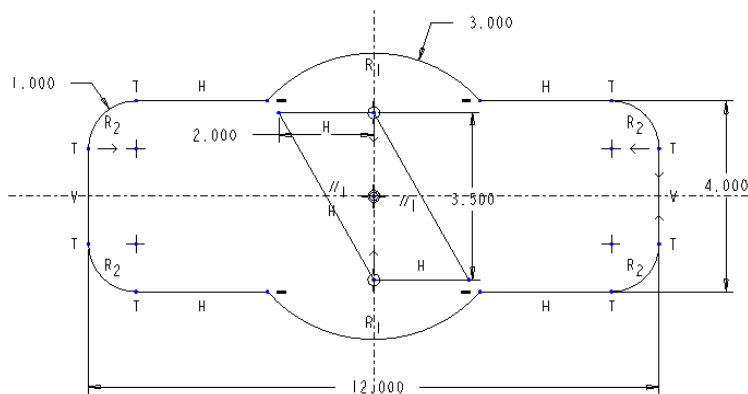
Примеры контрольных заданий к зачету

Примеры заданий (режим «Сечение»)

Пример 1.



Пример 2.



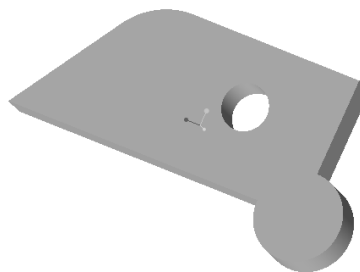
Примеры заданий (режим «Деталь»)

Пример 1



Пример 3

Пример 2



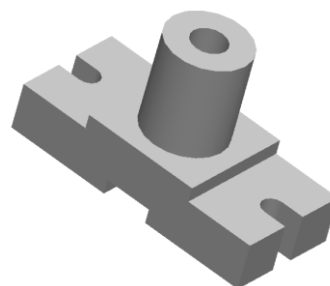
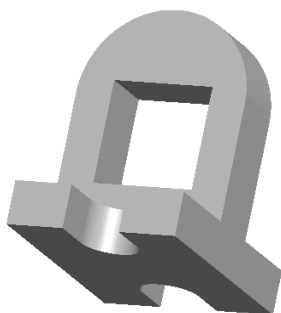
Пример 4



Пример 5

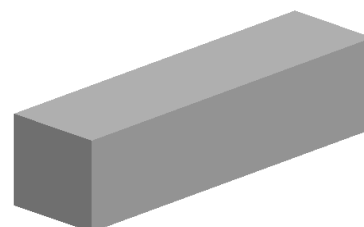
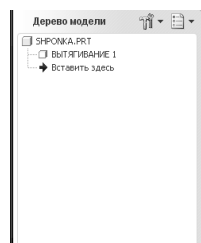
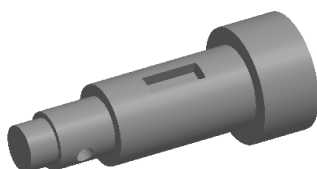
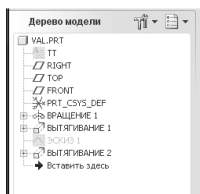
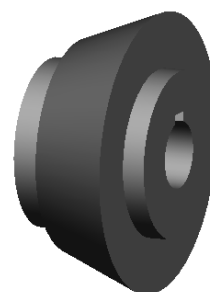
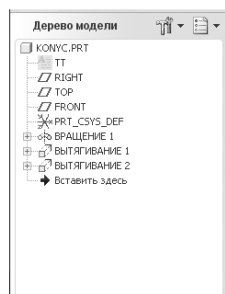
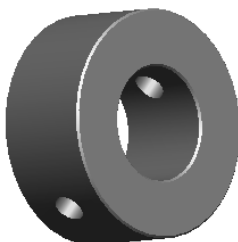
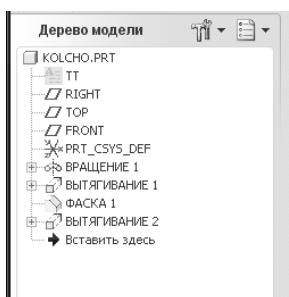


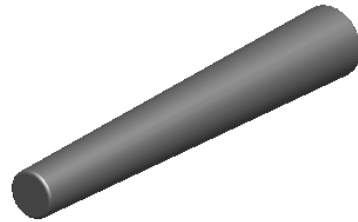
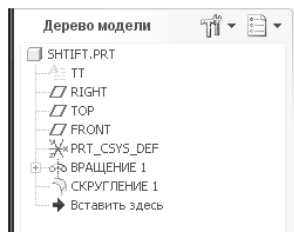
Пример 6



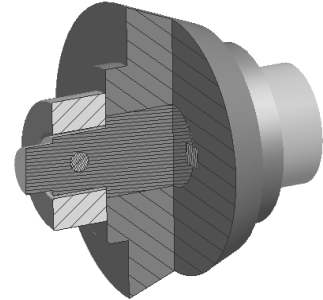
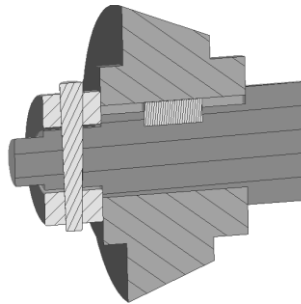
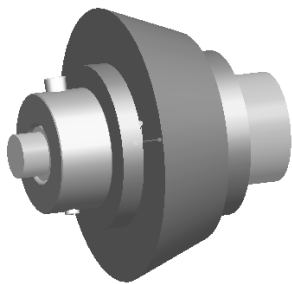
Примеры заданий (режим «Сборка»)

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

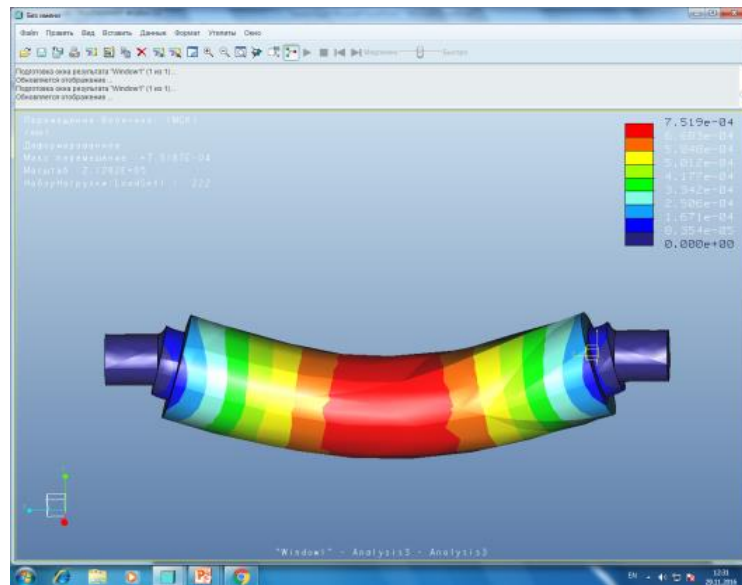




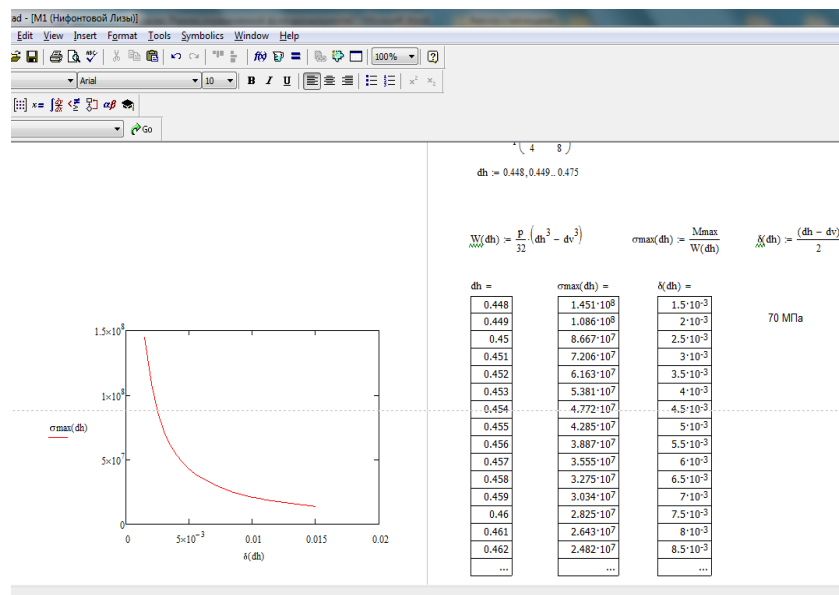
Сборка с плоским сечением Сборка с ломаным сечением



Примеры выполнения заданий по курсовому проектированию
Трехмерная модель деформации трубчатого вала с толщиной рубашки, при которой напряжения в рубашке превышают допустимые 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"> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
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"> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
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"> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
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 заработной студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом 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.

Инструменты для коммуникации

- Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;
- YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;
- Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare

Инструменты для организации удаленной связи и видеоконференций

- Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;
- Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;
- Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware;
- Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare
- Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare
- Видеозвонок ВКонтакте (<https://vk.com/calls>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;
- Webinar Meetings (<https://lp.webinar.ru/products/meetings-short-registration/#tariff-block>) – сервис для онлайн-встреч и совещаний, распространяется по лицензии trialware;
- **Proficonf** (<https://vk.com/proficonf>) — бесплатная онлайн-платформа для видеосвязи, распространяется по лицензии trialware;
- COMDI (<https://www.comdi.com/>) – сервис для онлайн-мероприятий, распространяется по лицензии trialware

Планирование времени и встреч

- Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare;

- Shtab (<https://shtab.app/>) – планировщик задач, распространяется по лицензии FreeWare;
- YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;
- Сервис WEEEK (<https://weeek.net/ru>), распространяется по лицензии trialware;

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
<p>Помещения для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>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.</p>

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 обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, раздаточный материал.