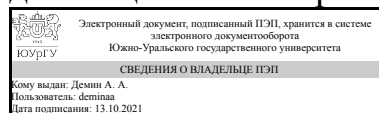


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



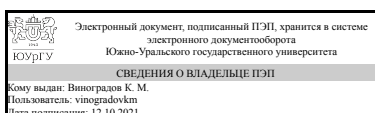
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.02 Программные средства при решении прикладных задач
для **направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
уровень бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

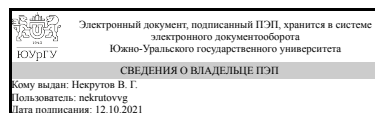
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от
11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. Г. Некрутов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов базовых знаний современных методик статистической обработки первичных данных при проведении экспериментальных исследований, оценки и регулирования процессов в машиностроении, а также базовых знаний программных систем для математического и имитационного моделирования в части создания математических моделей технологических процессов машиностроения и элементов систем оборудования машиностроительных производств. Задачи дисциплины: - Вероятностная трактовка производственных процессов машиностроительных предприятий и их показателей качества. - Статистическая обработка результатов экспериментов, испытаний. - Проверка статистических гипотез для исследуемых показателей технологических процессов, состояния сырья, комплектующих и готовой продукции. - Формирование эмпирических моделей исследуемых процессов. - Формирование навыков статистического регулирования процессов. - Владение программной системой математического и имитационного моделирования Mathcad с целью создания математических моделей технологических процессов машиностроения и элементов систем оборудования машиностроительных производств.

Краткое содержание дисциплины

1. Вероятностная трактовка производственных процессов машиностроительных предприятий и их показателей качества 2. Статистическая обработка результатов контроля по отдельным показателям 3. Проверка статистических гипотез для показателей технологических процессов, состояния сырья, комплектующих и готовой продукции 4. Статистическое регулирование технологических процессов. 5. Приемо-выборочный контроль 6. Обзор основных современных программных пакетов математического и имитационного моделирования (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica). 7. Основные сведения о Mathcad. 8. Основы вычислений в Mathcad. 9. Решение в Mathcad задач, связанных с математическим и имитационным моделированием технологических процессов и элементов систем оборудования машиностроительных производств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Знать: аналитические и численные методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике для разработки математических моделей.
	Уметь: выбирать аналитические и численные методы для разработки математических моделей в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.
	Владеть: навыками реализации в программных средствах математических моделей при решении конструкторско-технологические задач.

ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Знать: методики обработки экспериментальных данных, интерполяции и регрессии в программных средствах.
	Уметь: разрабатывать проекты по обработке экспериментальных данных.
	Владеть: навыками обработки экспериментальных данных.
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
	Уметь: решать конструкторско-технологические задачи с использованием программных средств
	Владеть: навыками применения программных средств для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.06 Информатика и программирование	ДВ.1.08.01 САПР технологических процессов и режущих инструментов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Информатика и программирование	Знать: стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Уметь: применять физико-математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств с применением стандартных программных средств. Владеть: навыками применения стандартных программных средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.
Б.1.05.02 Математический анализ	Знать: основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической и векторной геометрии, методы математического анализа. Уметь: применять методы математического анализа для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения физико-математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза процесса.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
Выполнение контрольной работы	28	28	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	48	48	
Подготовка к зачету	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в программные средства, применяемые для символьных вычислений	1	1	0	0
2	Программное обеспечение для символьных вычислений Mathcad	1	1	0	0
3	Решение математических задач в Mathcad	6	2	4	0
4	Решение прикладных задач в Mathcad	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор основных современных программных пакетов математического и имитационного моделирования.	1
2	2	Основные сведения о Mathcad. Назначение, интерфейс пользователя, принципы работы	0,5
3, 4	2	Основные сведения о Mathcad. Обзор панелей инструментов, применяемых при решении задач	0,5
5	3	Вычисление и преобразование алгебраических выражений и уравнений.	0,5
6	3	Построение двумерных графиков в декартовых и полярных системах координат, трехмерных графиков.	0,5
7	3	Создание и работа с векторами и матрицами.	0,5
8	3	Нахождение корней уравнений и систем алгебраических уравнений.	0,5
9	4	Расчет моментов инерции сечений различного профиля и размеров.	0,5

10	4	Расчет коэффициента использования материала заготовки.	0,5
11	4	Обработка экспериментальных данных: интерполяция и регрессия, построение графиков.	0,5
12	4	Построение инструментария для выбора режимов резания на операцию сверления.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Выполнение вычислений алгебраических уравнений.	0,5
2	3	Выполнение вычислений тригонометрических уравнений.	0,5
3, 4	3	Выполнение интегрирования и дифференцирования.	1
5	3	Символьные вычисления алгебраических выражений.	0,5
6	3	Построение двумерных графиков в декартовых и полярных координатах, трехмерных графиков.	0,5
7	3	Создание и работа с векторами и матрицами.	0,5
8	3	Решение и поиск корней алгебраических и дифференциальных уравнений.	0,5
9	4	Решение задач расчета моментов инерции сечений различного профиля и размеров.	0,5
10	4	Вычисление коэффициента использования материала заготовки.	0,5
11	4	Обработка экспериментальных данных: интерполирование и регрессия, построение графиков.	0,5
12	4	Разработка решения для назначения режимов резания при сверлении.	0,5

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	ЭУМД, осн. лит. 1; ЭУМД, осн. лит. 2	48
Подготовка к зачету	ЭУМД, осн. лит. 1; ЭУМД, осн. лит. 2; ЭУМД, мет. лит. 7; ЭУМД, мет. лит. 8.	20
Выполнение контрольной работы	ЭУМД, осн. лит. 1; ЭУМД, осн. лит. 2	28

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные лекции	Лекции	Использование мультимедийных презентаций	6
Компьютерное моделирование и практический анализ результатов	Практические занятия и семинары	Решение прикладных задач с использованием программных	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к зачету
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к зачету
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к зачету
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий

	машиностроительных производств		
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Решение математических задач в Mathcad	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Контрольная работа	Варианты заданий

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Бонусное задание	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -
Контрольная работа	Варианты и указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Контрольная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%. Курсовой проект Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части, которые должны быть

рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).

оформлены в соответствии с требованиями ЕСКД и СТО ЮУрГУ 04-2008. Темами курсового проекта являются: проектирование привода ленточного конвейера, транспортера; проектирование привода цепного конвейера, транспортера. После выполнения и оформления каждого раздела курсового проекта студент отправляет их на проверку через модуль "Курсовой проект" на портале «Электронный ЮУрГУ». После проверки преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: 1. Соответствие техническому заданию: 3 балла - полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах; 2 баллов - полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов; 1 балл - не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов; 0 баллов - не соответствие техническому заданию, не работоспособность или работоспособность только в малой части режимов. 2. Качество пояснительной записки: 3 балла - пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 2 балла - пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; 1 балл - пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения; 0 баллов - пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В проекте нет выводов, либо они носят декларативный характер. 3. Защита курсового проекта: 3 балла - при защите

		<p>студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 2 балла - при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 1 балл - при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов - 9.</p> <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %.</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %.</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74%.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Экзамен</p> <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%.</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%.</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Зачет</p> <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется</p>
--	--	---

		<p>балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p> <p>Бонусное задание</p> <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p> <p>Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде.</p> <p>Не зачтено: -</p> <p>Тестирование №1-10 (5 семестр), №1-7 (6 семестр)</p> <p>Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Тестирование осуществляется после изучаемой темы. Каждый тест состоит из 8-15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится по 15 минут на тест. Студенту предоставляется 2 попытки для прохождения каждого теста. Метод оценивания - высшая оценка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p> <p>Контрольные задания №1-2</p> <p>Контрольные задания №1 и №2, включают в себя написание реферата-конспекта по темам указанным преподавателем. Реферат должен быть выполнен в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия</p>
--	--	---

		<p>используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Реферат соответствует требованиям, тема раскрыта полностью – 5 баллов; - имеются замечания в оформлении реферата, тема раскрыта полностью – 4 балла; - реферат соответствует требованиям, тема раскрыта не полностью -3 балла; имеются замечания в оформлении, тема раскрыта не полностью – 2 балла; - задание не выполнено – 0 баллов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p> <p>Отчеты по лабораторным работам №1-3 Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации Вопросы к зачету.pdf
Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий
Контрольная работа	Варианты заданий

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение [Электронный ресурс] / Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2012–

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Соколова, Е.В. MathCad в технических и экономических расчетах [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соколова, Е.Н. Заскалина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 121 с.
2. Филатова, Л. Ю. Решение математических и инженерных задач с использованием Mathcad [Текст]: учеб. пособие / Л. Ю. Филатова ; под ред. Ю. П. Сердега. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. – 31 с.: ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Соколова, Е.В. MathCad в технических и экономических расчетах [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соколова, Е.Н. Заскалина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 121 с.
2. Филатова, Л. Ю. Решение математических и инженерных задач с использованием Mathcad [Текст]: учеб. пособие / Л. Ю. Филатова ; под ред. Ю. П. Сердега. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. – 31 с.: ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72977 . — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ракитин, В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 264 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2289 . — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/666 . — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Кудрявцева, И.В. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Ч. I. [Электронный ресурс] / И.В. Кудрявцева, С.А.

		система издательства Лань	Рыков, С.В. Рыков, Е.Д. Скобов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 166 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70914 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Ч. II: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Рыков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 178 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91489 . — Загл. с экрана.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мартьянова, Г.В. Расчет балок и рам методом сил в комплексе Mathcad: метод. указания к выполнению домашних заданий по курсу «Сопротивление материалов». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 51 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58540 — Загл. с экрана.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Филатова, Л. Ю. Решение математических и инженерных задач с использованием Mathcad: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Л. Ю. Филатова ; под ред. Ю. П. Сердега. — Электрон. дан. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. — 31 с. — Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517841 — Загл. с экрана.
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Соколова, Е.В. MathCad в технических и экономических расчетах: учебное пособие / Е.В. Соколова, Е.Н. Заскалина. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. — 121 с. — Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000509828 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Используемое лицензионное ПО: Windows 10 Home; Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3); Win CC Basic (:Token Sn S VPF81570156); MathCAD (PTC:order #2456861 #2497812); MATLAB, Simulink 2013b

