МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____
«28» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

направление подготовки :

15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль программы:

Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра «Механическое оборудование»

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утв.09.08.2021 г.№732

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.ф.- м.н., проф. _____ (В.П. Воронов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механическое оборудование

«26» апреля 2022 г., протокол №17

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф._____ (В.С. Богданов)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф._____ (В.С. Богданов)

«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

«28» апреля 2022 г., протокол №8

Председатель к.т.н.,доцент _____ (П.С. Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**ОПК-6.1** Использует технологии информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий	**Знания** Знание видов обеспечения систем автоматизированного проектирования; **Умения** Умение пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования; Умение пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях; **Навыки** Владение аппаратом проектирования объектов в среде Maple; Владение способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
	ОПК-6.2 Использует компьютерные программы для расчета параметров машин и оборудования	**Знания** Знание основных принципов построения программных продуктов; **Умения** Умение рассчитывать конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов; **Навыки** Владение программным обеспечением Maple; Владение численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов; Владение навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Данная компетенция ОПК-6 формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Информационное и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования
2	Системы управления жизненным циклом изделия

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет, дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	106	53	53
лекции	34	17	17
лабораторные	68	34	34
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	110	55	55
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	110	55	55
Экзамен, зачет	-	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс – 4. Семестр – 7.

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Основные положения информационного и программного обеспечения САПР.				
	Структура окна Maple 9.5. Пункты горизонтального меню окна Maple 13. Панель инструментов. Командный и текстовый режимы работы пакета Maple 13. Сохранение результатов работы.	3	-	8	10
2.	Математические константы и арифметические операции.				
	Комплексные, целые и рациональные числа. Синтаксис команд. Стандартные функции. Выделение частей выражений. Тождественные преобразования.	3	-	4	7
3.	Способы задания функций.				
	Замена переменных. Оценивание вещественных и комплексных выражений. Аналитическое решение уравнений и систем. Решение неравенств. Решение систем неравенств. Численное решение уравнений. Решение рекуррентных и функциональных уравнений. Решение тригонометрических уравнений. Решение трансцендентных уравнений.	4	-	17	20
4.	Двумерные графики.				
	Команда plot и ее параметры. Построение графика функции, заданной неявно. Вывод текстовых комментариев на рисунок. Вывод нескольких графических объектов на один рисунок. Построение двумерной области, заданной неравенствами. Трехмерные графики. Анимация. График поверхности, заданной параметрически. График пространственных кривых.	3	-	5	12
5.	Вычисление пределов. Вычисление производных.				
	Дифференциальный оператор. Исследование функций. Непрерывность функции и точки разрыва. Экстремумы. Аналитическое численное интегрирование. Интегралы, зависящие от параметра. Ограничения для параметров.	4	-	-	6
	ИТОГО:	17	-	34	55

Курс – 4. Семестр – 8.

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
6.	Векторная алгебра.				
	Способы задания векторов. Сложение векторов. Скалярное, векторное произведение векторов. Нахождение базиса системы векторов. Определение матрицы. Арифметические операции с матрицами. Определители, миноры и алгебраические дополнения. Обратная и транспонированная матрицы. Функции от матриц. Спектральный анализ матрицы Системы линейных уравнений. Матричная форма решений. Графические возможности Maple.	4	-	-	6
7.	Аналитическое решение дифференциальных уравнений.				
	Решение задачи Коши. Решение краевой задачи. Системы дифференциальных уравнений. Приближенные решения дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Численное решение дифференциальных уравнений. Построение фазовых портретов систем дифференциальных уравнений.	4	-	24	26
8.	Программный режим.				
	Условные операторы и операторы циклов в Maple.	3	-	10	12
9.	Команды ввода/вывода				
	Процедуры-функции. Процедуры.	2	-	-	3
10.	Моделирование.				
	Моделирование процессов, протекающих в агрегатах и аппаратах ПСМ средствами Maple.	4	-	-	8
	ИТОГО:	17	-	34	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс – 4. Семестр – 7.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Основные положения информационного и программного обеспечения САПР.	Преобразование математических выражений.	4	4
2	Основные положения информационного и программного обеспечения САПР.	Способы задания функций. Замена переменных.	4	4
3	Математические константы и арифметические операции.	Комплексные числа и операции с ними.	4	4
4	Способы задания функций.	Аналитическое и численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	5	5
5	Способы задания функций.	Решение трансцендентных уравнений.	4	4
6	Способы задания функций.	Решение тригонометрических уравнений.	4	4
7	Способы задания функций.	Решение простых неравенств и систем.	4	4
8	Двумерные графики.	Построение графиков	5	5
		ИТОГО:	34	34

Курс – 4. Семестр – 8.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
9	Аналитическое решение дифференциальных уравнений.	Решение краевой задачи и задачи Коши.	8	8
10	Аналитическое решение дифференциальных уравнений.	Построение фазовых портретов.	8	8
11	Аналитическое решение дифференциальных уравнений.	Решение краевой задачи методом «стрельбы».	8	8
12	Программный режим.	Программирование в Maple.	10	10
		ИТОГО:	34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрены

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрено

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Использует технологии информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий	Зачет Дифференцированный зачет Защита лабораторных работ
ОПК-6.2 Использует компьютерные программы для расчета параметров машин и оборудования	Зачет Дифференцированный зачет Защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета / дифференцированного зачета

Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Способы задания функций	ОПК-6	Какие существуют способы задания функций в Maple?
2	Вычисление пределов. Вычисление производных	ОПК-6	Какой формат команды для аналитического нахождения производных?
3	Вычисление пределов. Вычисление производных	ОПК-6	Какой формат для аналитического нахождения первообразной от функции одной переменной?
4	Вычисление пределов. Вычисление производных	ОПК-6	Какой формат для аналитического нахождения первообразных от функции нескольких переменных?
5	Математические константы и арифметические операции	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить преобразование математических выражений?

6	Математические константы и арифметические операции	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить операции с комплексными числами?
7	Аналитическое решение дифференциальных уравнений, Способы задания функций	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить аналитическое и численное решение трансцендентных и дифференциальных уравнений?
8	Программный режим	ОПК-6	Какими графическими возможностями располагает Maple?
9	Векторная алгебра	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить арифметические операции с матрицами?
10	Векторная алгебра	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить спектральный анализ матрицы?
11	Математические константы и арифметические операции	ОПК-6	Перечислите арифметические операции, целые, рациональные, иррациональные и константы в Maple?
12	Математические константы и арифметические операции	ОПК-6	Какой синтаксис команд? Перечислите стандартные функции?

Перечень контрольных вопросов для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Векторная алгебра	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить операции векторного анализа?
2	Двумерные графики, Аналитическое решение дифференциальных уравнений	ОПК-6	Что входит в математические библиотеки?
3	Программный режим	ОПК-6	Как осуществляется программирование со среде Maple? Что входит в структуру условного оператора?
4	Программный режим	ОПК-6	Как осуществляется программирование с среде Maple? Перечислите операторы цикла?
5	Команды ввода/вывода	ОПК-6	Процедуры и процедуры – функции Maple
6	Моделирование	ОПК-6	Как смоделировать процессы, протекающие в агрегатах и аппаратах ПСМ средствами Maple?
7	Математические константы и арифметические операции	ОПК-6	Какой формат команд позволяющих производить аналитические преобразования?
8	Двумерные графики	ОПК-6	Перечислите команды двумерной графики?
9	Двумерные графики	ОПК-6	Перечислите команды трехмерной графики?

10	Программный режим	ОПК-6	Что входит в структуру условных операторов?

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторной работы и защиты её путем собеседования по контрольным вопросам.

Пример лабораторной работы

1. Построить график функции, заданной параметрически $y = \sin 3t,\ \ x = \cos 5t$ в рамке.

2. Построить в полярных координатах график двойной кардиоиды $\rho = 1 + \cos(x/2)$ с названием (рис.3.2).

3. Построить два графика на одном рисунке: график функции $y = \ln(3x - 1)$ и касательную к нему $y = \frac{3}{2}x - \ln 2$.

Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ

№ п/п	Название лабораторной работы	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Преобразование математических	ОПК-6	1. Что такое Maple и для чего он предназначен?

	выражений.		2. Опишите основные элементы окна Maple? 3. На какие условные части делится рабочее поле Maple и что в этих частях отображается? 4. Как перевести командную строку в текстовую и наоборот? 5. В каком режиме проходит сеанс работы в Maple? 6. Перечислите пункты основного меню Maple и их назначение? 7. Какое стандартное расширение присваивается файлу рабочего листа Maple? 8. Как представляются в Maple основные математические константы? 9. Опишите виды представления рационального числа в Maple? 10. Как получить приближенное значение рационального числа? 11. Какими разделительными знаками заканчиваются команды в Maple и чем они отличаются? 12. Какой командой осуществляется вызов библиотеки подпрограмм? 13. Объясните назначение команд factor, expand, normal, simplify, combine, convert? 14. Какие операции Maple позволяет осуществлять с дробями? 15. В чем особенность работы встроенных функции при упрощении алгебраических выражений с рациональными степенями?
2	Способы задания функций. Замена переменных.	ОПК-6	1. Приведите возможные способы задания функций пользователя? 2. Как задать функцию пользователя с помощью функционального оператора? 3. Как найти значение функции в конкретной точке при задании последней с помощью функционального оператора? 4. Приведите пример синтаксиса оператора команды для определения неэлементарных функций? 5. Как осуществляется замена переменных в Maple?
3	Комплексные числа и операции с ними.	ОПК-6	1. С помощью каких команд можно найти вещественную и мнимую части комплексного выражения, а также его модуль и аргумент, и комплексно сопряженное ему число? 2. Какую роль выполняет команда evalc?
4	Аналитическое и численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	ОПК-6	1. Какая команда позволяет решить дифференциальное уравнение? Опишите ее параметры? 2. С помощью каких операторов

			обозначается производная в дифференциальном уравнении и в начальных условиях? 3. Какой параметр команды dsolve следует установить, чтобы получить фундаментальную систему дифференциальных уравнений? 4. Какой параметр команды dsolve следует установить, чтобы получить приближенное решение дифференциального уравнения в виде разложения в степенной ряд? Как определяется порядок разложения? 5. Опишите, какие команды нужно ввести, прежде чем построить график приближенного решения, полученного в виде степенного ряда? 6. Какой параметр команды dsolve следует установить, чтобы решить дифференциальное уравнение численно? 7. Как найти значение решения дифференциального уравнения в какой-либо конкретной точке?
5	Решение трансцендентных уравнений.	ОПК-6	1. Опишите структуру оператора команды для решения уравнений и их систем? 2. Какая команда-оператор применяется для нахождения численного решения трансцендентных уравнений?
6	Решение тригонометрических уравнений.	ОПК-6	1. С помощью какой команды можно получить только главные решения тригонометрического уравнения? 2. Какую команду следует ввести для того, чтобы получить все решения тригонометрического уравнения?
7	Решение простых неравенств и систем.	ОПК-6	1. Опишите структуру оператора-команды для решения неравенств и их систем? 2. Перечислите параметры (операнды), которые могут задавать дополнительные опции команды «Solve»?
8	Построение графиков	ОПК-6	1. С помощью каких команд строятся графики на плоскости и в пространстве? Какие операнды имеют данные команды? 2. С помощью какого пакета программ становится возможным использование дополнительных графических команд? 3. С помощью какой команды можно построить графики неявной функции и поверхности заданной неявно. 4. Для каких целей можно использовать команду «display» 5. Какая команда позволяет построить график пространственной кривой? 6. Какие возможности предоставляет контекстное меню при работе с графикой?

9	Решение краевой задачи и задачи Коши.	ОПК-6	1. Какая команда позволяет найти аналитическое решение дифференциального уравнения? 2. Какой операнд команд «dsolve» следует задать чтобы получить приближенное решение дифференциального уравнения в виде разложения в системный ряд? 3. Приведите примеры задания начальных условий при решении дифференциальных уравнений? 4. Какие команды необходимо ввести, прежде чем построить график приближенного решения дифференциального уравнения в виде степенного ряда? 5. Какой операнд команды «dsolve» следует задать для численного интегрирования дифференциального уравнения?
10	Построение фазовых портретов.	ОПК-6	1. Опишите способы построения фазового портрета системы дифференциальных уравнений? 2. Чем определяется фазовая траектория на фазовой плоскости? 3. Что такое фазовая плоскость?
11	Решение краевой задачи методом «стрельбы».	ОПК-6	1. Как найти конкретное значение численного решения задачи Коши в конкретной точке? 2. Какая команда позволяет построить график численного решения задачи Коши. В каком пакете находится данная команда? 3. Какой пакет предназначен для графической интерпретации численного решения задачи Коши? 4. Какие операнды команд «dsolve» следует устанавливать для численного решения задачи Коши?
12	Программирование в Maple.	ОПК-6	1. Что входит в структуру условного оператора в Maple? 2. Что такое операторы цикла? Что входит в структуру операторов цикла? 3. Что входит в структуру процедур в Maple? 4. Перечислите способы ввода и вывода информации в Maple?

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная обучающемуся, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в лабораторной работе. Обучающийся в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Правильно подбирает методики для решения поставленных задач. Грамотно и понятно

	оформляет отчет о проведенной работе. Формирует полный, четкий и соответствующий целям и задачам вывод по работе.
не зачтено	Цель, поставленная обучающемуся, не достигнута. Решена часть задачи или задачи не решены вообще. Обучающийся плохо владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Путает последовательность или выполняет не все этапы работы. Неправильно решает поставленные задачи.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Оценка диф. зачета выставляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание видов обеспечения систем автоматизированного проектирования;
	Знание основных принципов построения программных продуктов;
Умения	Умение пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования;
	Умение пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях;
	Умение рассчитывать конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов;
Навыки	Владение аппаратом проектирования объектов в среде Maple;
	Владение способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
	Владение программным обеспечением Maple;
	Владение численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов;
	Владение навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами;

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учетом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания** для зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание видов обеспечения систем автоматизированного проектирования	Не знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования	Знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания** для дифференцированного зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных принципов построения программных продуктов	Не знает основные принципы построения программных продуктов	Знает основные принципы построения программных продуктов, но допускает неточности	Знает основные принципы построения программных продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные принципы построения программных продуктов

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения** для зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях	Не умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения** для дифференцированного зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования	Не умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования, но допускает неточности	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования
Умение рассчитывать	Не умеет рассчитывать	Умеет рассчитывать	Умеет рассчитывать	Умеет в полном объеме и на

конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов	конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов	конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов, но допускает неточности	конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	высоком уровне рассчитывать конструктивные и технологические параметры машин посредством применения современных программных продуктов

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки** для зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение аппаратом проектирования объектов в среде Maple	Не владеет аппаратом проектирования объектов в среде Maple	Владеет аппаратом проектирования объектов в среде Maple
Владение навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами	Не владеет навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки** для дифференцированного зачета:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Не владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам , но допускает неточности	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Владение программным обеспечением Maple	Не владеет программным обеспечением Maple	Владеет программным обеспечением Maple, но	Владеет программным обеспечением Maple в полном	Владеет в полном объеме и на высоком уровне программным

		допускает неточности	объеме и на хорошем уровне	обеспечением Maple
Владение численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов	Не владеет численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов	Владеет численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов, но допускает неточности	Владеет численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами, с установленным специализированным программным обеспечением, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова
2	Специализированная учебная аудитория для самостоятельной работы	Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: компьютерной техникой – персональными компьютерами, с установленным специализированным программным обеспечением, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020

		Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	MAPLE 13	Лицензия №YM8LE7LRZTRKJCNV MapleSoft

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций / Д. М. Ушаков. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 208 c. — ISBN 978-5-4488-0098-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87987.html (дата обращения: 02.04.2022).

2. Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple: учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 164 c. — ISBN 978-5-4497-0585-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95593.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/95593

3. Кирсанов, М. Н. Maple и Maplet. Решения задач механики: учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1271-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210818 (дата обращения: 9.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. www.maplesoft.com/ - Официальный сайт компании Maplesoft.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «____»_____ 20___ г.

Заведующий кафедрой_____Богданов В.С.

подпись, ФИО

Директор института _____Латышев С.С.

подпись, ФИО