

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Автоматизация проектирования**

направление подготовки :

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профиль):

15.03.02-21 Технологические машины и комплексы предприятий строительных  
материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра Механического оборудования

Белгород 2022

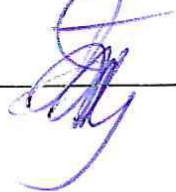
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования –бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г.№728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

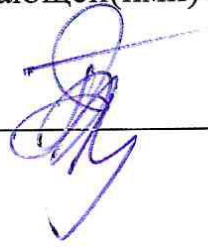
Составитель: к.т.н., доцент  (К.А. Юдин)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 26 » 04 2022 г., протокол №

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

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)  
\_Механического оборудования

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

« 26 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

« 28 » 04 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
<p><b>ПК-9</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ПК-9.1</b> – Осваивает информационные технологии, цифровые программы проектирования, прикладные программные средства и использует их в проектировании</p>	<p><b>Знания</b> Основ автоматизации проектирования; стадий и этапов проектирования; принципов создания систем автоматизированного проектирования; видов обеспечения систем автоматизированного проектирования;</p> <p><b>Умения</b> Пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования. Пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях; Пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности; Применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц. Правила разработки конструкторской и технической</p>

		<p>документации.</p> <p><b>Навыки</b>  Владение аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks;  Владение способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>
	<p><b>ПК-9.2 –</b>  Применяет программные продукты, современные информационно-коммуникационные технологии при разработке технологических машин для производства строительных материалов на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p><b>Знания</b>  Стадий проектирования систем автоматизированного проектирования;  Основных принципов построения систем управления производственными данными.</p> <p><b>Умения</b>  Анализировать функционирование, технические характеристики и конструктивные особенности технологических машин для производства строительных материалов;  Проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов;</p>

		<p><b>Навыки</b>  Владение программным обеспечением SolidWorks и nanoCAD;  Владение численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов;  Владение навыками работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами.</p>
--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ПК-9** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Автоматизация проектирования

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Вид учебной работы <sup>1</sup>	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	180	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	111	73	38
лекции	51	34	17
лабораторные	51	34	17
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	9	5	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	177	107	70
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	105	71	34
Экзамен	72	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>2</sup>
<b>1. Автоматизация проектирования</b>					
	САПР. Основные определения автоматизированного проектирования. Стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Принципы построения и структура САПР.	6			6
<b>2. Виды обеспечения САПР</b>					
	Виды обеспечения САПР (Математическое, программное, информационное, техническое, лингвистическое, организационно-методическое обеспечение САПР).	6			8
<b>3. Основные принципы и методика конструирования</b>					
	Задачи проектирования. Основы методологии конструирования. Методы стандартизации. Унификация конструктивных элементов. Принципы унификации деталей. Создание производных машин на базе унификации. Порядок управления проектированием. Эффективность и качество САПР.	2		2	4
<b>4. Автоматизированное рабочее место</b>					
	АРМ и рабочие станции. Классификация АРМ. Сетевой режим эксплуатации АРМ. АРМ на цементных заводах. Рабочие станции. Топология сетей.	6		2	4
<b>5. Пакет nanoCAD</b>					
	Чертеж в nanoCAD, параметризация чертежей. Двумерные и трехмерные объекты. Размеры. Печать.	2		10	8
<b>6. Пакет Solid Works</b>					
	Общие сведения, инструментарий. Режимы	6		20	20

	рисования. Деталь. Сборка. Чертеж. Геометрические взаимосвязи. Библиотека стандартных элементов.				
<b>7. Система САПР-ЦЕМЕНТ</b>					
	Основные пакеты прикладных программ. Разделы базы данных «САПР-ЦЕМЕНТ». Пример построения САПР вращающейся печи и шаровой мельницы	6			3
<b>ВСЕГО</b>		34		34	53

### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>2</sup>
<b>1. Численные методы при проектировании объектов</b>					
	Краевые задачи при проектировании объектов. Сеточные методы. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Метод граничных элементов.	6		10	10
<b>2. Аддитивные технологии</b>					
	Аддитивные технологии. 3D печать. Общее описание технологии. Виды объектов, получаемых с помощью 3D-печати. Преимущества аддитивных технологий. Процесс производства с помощью промышленных технологий 3D-печати.	6		4	8
<b>3. Современные технологии проектирования</b>					
	Гибридная и объектно-ориентированная технология. Системы управления производственными данными. PLM-технология. Цифровой двойник.	5		3	7
<b>ВСЕГО</b>		17		17	25

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий Не предусмотрены учебным планом



### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Пакет nanoCAD. Основные принципы конструирования деталей и сборочных единиц.	Лабораторная работа №1 Графический интерфейс nanoCAD	1	1
2		Лабораторная работа №2 Двумерные графические примитивы и их редактирование	2	2
3		Лабораторная работа №3 Трёхмерные графические примитивы и их редактирование	2	2
4		Параметризация	1	1
5	Основные принципы и методика конструирования	Лабораторная работа №4 Проектные документы. Чертежи и спецификации	2	2
6	Пакет Solid Works	Лабораторная работа №5 Общие сведения о системе SolidWorks.	1	1
7		Лабораторная работа №6 Режимы рисования. Деталь.	2	2
8		Режимы рисования. Сборка.	2	2
9		Режимы рисования. Чертеж.	2	2
10		Лабораторная работа №7 Справочная геометрия в SolidWorks.	1	1
11		Геометрические взаимосвязи.	1	1

12		Построение твердых тел по траектории	2	2
13		Построение твердых тел по сечениям	2	2
14		Построение повернутого выреза	2	2
15		Работа с массивами	2	2
16		Лабораторная работа №8 Создание деталей из листового материала	2	2
17		Лабораторная работа №9 Создание сборок	4	4
18		Лабораторная работа №10 Библиотека стандартных деталей	2	2
19		Создание чертежей	1	1
ВСЕГО:			34	34

семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5__				
1	Численные методы при проектировании объектов	Лабораторная работа №1 Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.	10	10
2	Аддитивные технологии	Лабораторная работа №2 3D печать. Описание технологии и оборудование.. Виды объектов, получаемых с помощью 3D-печати.	4	8
3	Современные технологии проектирования	Лабораторная работа №3 Гибридная технология. Системы управления производственными данными.PLM-технология.	3	7
ВСЕГО:			17	17

**4.4. Содержание курсовой работы**

Не предусмотрена учебным планом

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ПК-9** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-9.1</b> – Осваивает информационные технологии, цифровые программы проектирования, прикладные программные средства и использует их в проектировании	Экзамен, собеседование. Защита лабораторных работ
<b>ПК-9.2</b> – Применяет программные продукты, современные информационно-коммуникационные технологии при разработке технологических машин для производства строительных материалов на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Экзамен, собеседование. Защита лабораторных работ

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзаменов Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Автоматизация проектирования	ПК-9	1. Какие выделяют современные подходы к проектированию? 2. Какие основные направления развития машин и оборудования для производства строительных материалов? 3. Что такое автоматизация проектирования? 4. Какие известны стадии проектирования?

			<p>5. Чем отличаются проектные процедуры и проектные операции?</p> <p>6. Какие принципы построения САПР?</p>
2	Виды обеспечения САПР	ПК-9	<p>1. Какие выделяют виды обеспечения САПР?</p> <p>2. Какие этапы программного обеспечения САПР?</p> <p>3. Включает ли информационное обеспечение САПР работу с базами данных?</p> <p>4. В каком виде обеспечения САПР описывают стандарты?</p> <p>5. В каком виде обеспечения САПР описывают каналы данных?</p>
3	Основные принципы и методика конструирования	ПК-9	<p>1. Какие основные задачи проектирования?</p> <p>2. Для чего нужна стандартизация?</p> <p>3. Для чего нужна унификация конструктивных элементов?</p> <p>4. Какой порядок управления проектированием?</p> <p>5. Чем определяется эффективность и качество САПР?</p>
4	Автоматизированное рабочее место	ПК-9	<p>1. Что такое автоматизированное рабочее место (АРМ)?</p> <p>2. Какая бывает классификация АРМ?</p> <p>3. Что предполагает сетевой режим эксплуатации АРМ?</p> <p>4. Назовите АРМ на цементных заводах?</p> <p>5. Что такое Топология сетей?</p> <p>6. Какие бывают варианты топологии сетей?</p>
5	Пакет nanoCAD	ПК-9	<p>1. Что такое параметризация?</p> <p>2. Как задается формат чертежа?</p> <p>3. Какие отличия двумерных и трехмерных объектов?</p> <p>4. Что такое Размеры?</p> <p>5. Что такое диаметральный размер?</p>
6	Пакет Solid Works	ПК-9	<p>1. Какие режимы рисования в Solid Works?</p> <p>2. Какие отличия Детали и Сборки?</p> <p>3. Для чего нужен режим рисования Чертеж?</p> <p>4. Что такое геометрические взаимосвязи?</p> <p>5. Назовите компоненты Библиотеки стандартных элементов?</p>
7	Система САПР-ЦЕМЕНТ	ПК-9	<p>1. Где применяют Система САПР-ЦЕМЕНТ?</p> <p>2. Что такое пакет прикладных программ?</p> <p>3. Назовите основные пакеты прикладных программ?</p> <p>4. Какие разделы базы данных САПР-</p>

			<b>ЦЕМЕНТ?</b> 5. Что нужно учитывать при построении САПР вращающейся печи?
--	--	--	--

### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Численные методы при проектировании объектов	ПК-9	1. Какие краевые задачи при проектировании объектов? 2. Что такое Сеточные методы? 3. Где применяют Метод конечных элементов? 4. Что такое конечные разности? 5. Каковы отличия Метода конечных элементов и метода конечных разностей?
2	Аддитивные технологии	ПК-9	1. Что такое Аддитивные технологии? 2. Как реализуется 3D печать? 3. Какое общее описание технологии? 4. Какие преимущества аддитивных технологий? 5. Что включает промышленные технологии 3D-печати?
3	Современные технологии проектирования	ПК-9	1. Что такое гибридная технология? 2. Для чего нужны Системы управления производственными данными? 3. Что такое PDM-системы? 4. Что такое цифровой двойник?

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

**5.3.1. Текущий контроль по лабораторным занятиям** осуществляется в форме выполнения лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам.

### Семестр №4

№	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
---	---------	-------------	---------------------------------------

1	Лабораторная работа №1 Графический интерфейс nanoCAD	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные области применения nanoCAD?</li> <li>2. Что такое составные объекты nanoCAD?</li> <li>3. Как выбирают типы линий в nanoCAD?</li> <li>4. Как рационально построить симметричную деталь?</li> <li>5. Для чего нужны разрезы и сечения и как они реализуются на деталях?</li> <li>6. Как проставлять линейные и параллельные размеры в nanoCAD?</li> <li>7. Назовите особенности падающих меню?</li> <li>8. Как определить площадь объекта?</li> <li>9. Какие свойства объекта могут изменяться?</li> <li>10. Как распечатать чертежи?</li> </ol>
2	Лабораторная работа №2 Двумерные графические примитивы и их редактирование	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое сплайн?</li> <li>2. Какие способы построения дуги?</li> <li>3. Как строить штрихпунктирные и штриховые линии?</li> <li>4. Как построить спираль?</li> <li>5. Как построить эллипс?</li> <li>6. Назовите основные ассоциативные объекты?</li> <li>7. Как построить шестиугольник?</li> <li>8. Каковы особенности команды Полилиния?</li> <li>9. Назовите особенности команды Штриховка?</li> <li>10. Для чего нужны привязки?</li> </ol>
3	Лабораторная работа №3 Трехмерные графические примитивы и их редактирование	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое лофт?</li> <li>2. Как реализуются тела вращения?</li> <li>3. Как построить шкив или полиспаг?</li> <li>4. Какая трехмерная операция используется для создания пружины?</li> <li>5. Для какой трехмерной операции необходим набор плоскостей?</li> <li>6. Назовите количество основных трехмерных графических примитивов?</li> <li>7. Для чего нужна команда Оболочка?</li> </ol>
4	Лабораторная работа №4 Основные принципы и методика конструирования	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое изделие?</li> <li>2. Что такое деталь?</li> <li>3. Какие основные конструкторские документы?</li> <li>4. Как подбирают материалы деталей?</li> <li>5. Что является сборочной единицей?</li> <li>6. Что такое стандартное изделие?</li> <li>7. Для чего нужна автоматизация проектирования?</li> <li>8. Что такое алгоритм проектирования?</li> <li>9. Как построить рамку и штамп для формата А4?</li> <li>10. Что такое Допуски и посадки?</li> </ol>

5	Лабораторная работа №5 Общие сведения о системе SolidWorks.	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите области применения SolidWorks?</li> <li>2. Какие особенности режимов рисования?</li> <li>3. Что такое бобышка и вырез?</li> <li>4. Что относится к конструкторским документам?</li> <li>5. Как добиться определенности эскиза?</li> <li>6. Что такое дерево построений и какова его структура?</li> <li>7. Как реализуется ориентация видов?</li> <li>8. Возможно ли зеркальное представление объектов?</li> </ol>
6	Лабораторная работа №6 Режимы рисования. Деталь.	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как реализуют бобышку по траектории?</li> <li>2. Как реализуют бобышку по сечениям?</li> <li>3. Какие элементы входят в Справочную геометрию?</li> <li>4. Какова структура дерева построений SolidWorks?</li> <li>5. Как посмотреть деталь в изометрии, диметрии, триметрии?</li> <li>6. Возможна ли анимация в среде SolidWorks?</li> <li>7. Есть ли возможность реализации вытянутого выреза через все?</li> <li>8. Какие стили отображения представлены в режиме деталь?</li> </ol>
7	Лабораторная работа №7 Справочная геометрия в SolidWorks	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Входит ли окружность в объекты справочной геометрии?</li> <li>2. Каковы варианты вспомогательных плоскостей?</li> <li>3. Какой тип линий применим для вспомогательных осей?</li> <li>4. Что такое геометрические взаимосвязи?</li> <li>5. Назовите основные виды массивов?</li> <li>6. Для чего нужны оси из справочной геометрии?</li> </ol>
8	Лабораторная работа №8 Создание деталей из листового металла	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы особенности команды Сгиб?</li> <li>2. Назовите особенности команды Разрыв?</li> <li>3. Где применяют листовое моделирование?</li> <li>4. Что такое листовое тело?</li> <li>5. Как получить развертку?</li> </ol>

9	Лабораторная работа №9 Создание сборок	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое условие сопряжения?</li> <li>2. Можно ли многократно вставлять детали в сборку?</li> <li>3. Как выбрать материал для компонента сборки?</li> <li>4. Какие известны виды Массивов?</li> <li>5. Как перемещать компоненты в сборках?</li> <li>6. Как понимать массив компонентов, управляемый массивами?</li> <li>7. Как изменить цвет детали?</li> <li>8. Как создать разнесенный вид сборки.</li> <li>9. Каково назначение условия сопряжения концентричность?</li> <li>10. Назовите элементы сборки?</li> </ol>
10	Лабораторная работа №10 Библиотека стандартных деталей	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как активировать библиотеку стандартных элементов?</li> <li>2. Есть ли раздел редукторы в библиотеке?</li> <li>3. Как изменить параметры болта из библиотеки?</li> <li>4. Какие системы стандартизации применяют в SolidWorks?</li> <li>5. Какие компоненты библиотеки применяют для создания болтового соединения?</li> <li>6. Можно ли выбирать диаметр шайбы?</li> <li>7. Сколько вариантов шариковых подшипников предложено в библиотеке?</li> <li>8. Какие гайки предлагает библиотека?</li> </ol>



Семестр №5

1.	Лабораторная работа №1 Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое напряженное состояние элемента конструкции?</li> <li>2. Назовите основные сеточные методы?</li> <li>3. Как применить Метод конечных разностей?</li> <li>4. Как применить Метод конечных элементов?</li> <li>5. Отличия метода конечных разностей и метода конечных элементов?</li> <li>6. Назовите примеры двумерных симплекс-элементов?</li> <li>7. Что такое <math>\sigma_x</math> и <math>\tau_{xy}</math>?</li> <li>8. Как формировать диаграммы напряжений?</li> <li>9. Отличия метода конечных разностей и метода конечных элементов?</li> <li>10. Назовите примеры трехмерных симплекс-элементов?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2 3D печать.	ПК-9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково устройство 3D принтера?</li> <li>2. Назовите материалы для печати?</li> <li>3. Что такое слайсер?</li> <li>4. Возможно ли получение двухцветного пластикового объекта?</li> <li>5. Каковы характеристики 3D принтера?</li> </ol>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

#### Критериями оценивания достижений в соответствии с компетенцией

**ПК-9** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности **являются:**

Семестр №4

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания основ автоматизации проектирования; Знания стадий и этапов проектирования;

	<p>Знания принципов создания систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Знания видов обеспечения систем автоматизированного проектирования.</p>
Умения	<p>Умения пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования.</p> <p>Умения пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях;</p> <p>Умения пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности;</p> <p>Умения применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц. Умения применять правила разработки конструкторской и технической документации.</p> <p>Умения осуществлять анализ конструктивных решений.</p>
Навыки	<p>Навыки владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks;</p> <p>Навыки владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>

Семестр №5

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p>Знания стадий проектирования систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Знания основных принципов построения систем управления производственными данными.</p>
Умения	<p>Умения анализировать функционирование, технические характеристики и конструктивные особенности технологических машин для производства строительных материалов;</p> <p>Умения проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов;</p> <p>Умения пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования.</p>
Навыки	<p>Навыки владения программным обеспечением SolidWorks и nanoCAD;</p> <p>Навыки владения численными методами для расчетов</p>

	элементов технологических машин для производства строительных материалов; Навыки работы со справочным аппаратом, в том числе с интернет-ресурсами.
--	---

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

Оценка сформированности компетенции ПК-9 по показателю **Знания**\_\_\_\_\_

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания основ автоматизации проектирования;	Не знает основ автоматизации проектирования	Знает основы автоматизации проектирования, но допускает неточности	Знает основы автоматизации проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает основы автоматизации проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знания стадий и этапов проектирования	Не знает стадий и этапов проектирования	Знает стадии и этапы проектирования, но допускает неточности	Знает стадии и этапы проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает стадии и этапы проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знания принципов и методику конструирования деталей и сборочных единиц. правил разработки технической и конструкторской документации	Не знает принципов и методику конструирования деталей и сборочных единиц. правил разработки технической и конструкторской документации	Знает принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц. правила разработки технической и конструкторской документации, но допускает неточности	Знает принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц. правила разработки технической и конструкторской документации в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц. правила разработки технической и конструкторской документации
Знания принципов создания	Не знает принципов создания	Знает принципы создания	Знает принципы создания	Знает принципы создания

систем автоматизированного проектирования;	систем автоматизированного проектирования;	систем автоматизированного проектирования, но допускает неточности	систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знания видов обеспечения систем автоматизированного проектирования	Не знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования	Знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования, но допускает неточности	Знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает виды обеспечения систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знания основных принципов построения систем управления производственными данными	Не знает основные принципы построения систем управления производственными данными	Знает основные принципы построения систем управления производственными данными, но допускает неточности	Знает основные принципы построения систем управления производственными данными в полном объеме и на хорошем уровне	Знает основные принципы построения систем управления производственными данными в полном объеме и на высоком уровне

### Оценка сформированности компетенции ПК-9 по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми	Не умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми

программами и техническими средствами для проектирования.	программами и техническими средствами для проектирования	программами и техническими средствами для проектирования, но допускает неточности	программами и техническими средствами для проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	программами и техническими средствами для проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Умения пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях;	Не умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях, но допускает неточности	Умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях в полном объеме и на высоком уровне
Умения проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов;	Не умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов, но допускает неточности	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов в полном объеме и на высоком уровне
Умения применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц и правила разработки конструкторской	Не умеет применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц и правила разработки конструкторской	Умеет применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц и правила разработки конструкторской	Умеет применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц и правила разработки конструкторской	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять принципы и методику конструирования деталей и сборочных единиц и

документации	документации	документации, но допускает неточности	документации в полном объеме и на хорошем уровне	правила разработки конструкторской документации
Умения пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности	Не умеет пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности	Умеет пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности, но допускает неточности	Умеет пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет пользоваться стандартами ЕСКД в профессиональной деятельности в полном объеме и на высоком уровне
Умения осуществлять анализ конструктивных решений, выявлять тенденции развития конструкций машин	Не умеет осуществлять анализ конструктивных решений, выявлять тенденции развития конструкций машин	Умеет осуществлять анализ конструктивных решений, выявлять тенденции развития конструкций машин, но допускает неточности	Умеет осуществлять анализ конструктивных решений, выявлять тенденции развития конструкций машин в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне осуществлять анализ конструктивных решений, выявлять тенденции развития конструкций машин

Оценка сформированности компетенции ПК-9 по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов и проверки их соответствия	Не имеет навыков владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов и проверки их	Имеет навыки владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов и проверки их соответствия	Имеет навыки владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов и проверки их соответствия	Имеет навыки владения в полном объеме и на высоком уровне способами разработки текстовых и графических

стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, но допускает неточности	стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме и на хорошем уровне	конструкторских документов и проверки их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Навыки владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks;	Не имеет навыков владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks;	Имеет навыки владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks, но допускает неточности	Имеет навыки владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks в полном объеме и на хорошем уровне	Имеет навыки владения аппаратом проектирования объектов в среде nanoCAD и SolidWorks в полном объеме и на высоком уровне
Навыки владения численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов;	Не имеет навыков владения численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов;	Имеет навыки владения численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов, но допускает неточности	Имеет навыки владения численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов в полном объеме и на хорошем уровне	Имеет навыки владения численными методами для расчетов элементов технологических машин для производства строительных материалов в полном объеме и на высоком уровне

**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	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютеры, ноутбук
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
Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
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.
Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
nanoCAD	Договор №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 Лицензия бессрочная
SolidWorks	Лицензионный договор №L010317-7 Лицензия



### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов.

1. Юдин К.А. Автоматизация проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления 15.03.02 - Технологические машины и оборудование . – Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018031314144367300000659576>
2. Юдин К.А. Автоматизация проектирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения лабораторных и практических работ для студентов всех форм обучения направления 15.03.02 - Технологические машины и оборудование . – Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018030515084159700000651352>
3. Юдин К.А. Автоматизация проектирования [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов всех форм обучения направления 15.03.02 - Технологические машины и оборудование . – Электрон.текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018030212133227100000651754>
4. Герасименко, В.Б., Латышев С.С., Фадин, Ю М., Карпачев Д.В. Технические основы создания машин. Практикум: учеб. пособие для студентов всех форм обучения направления 15.03.02 - Технологические машины и оборудование . / В.Б. Герасименко, С.С. Латышев, Ю.М. Фадин., Д.В. Карпачев.- Белгород : Изд-во БГТУ, 2017-172 с.43 экз.
5. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий. Учебник для вузов. /Под ред. В. С. Богданова / Богданов В.С., Шарапов Р.Р., Фадин Ю.М., Семикопенко И.А., Несмеянов Н.П., Герасименко В.Б. Учебник для ВУЗов/Под ред. В.С. Богданова. – Старый Оскол, ТНТ, 2015, 680с.
6. Норенков А.Н. Основы автоматизированного проектирования. -М.: Высшая школа, 2007.-289 с.
7. Дударева Н.Ю. Самоучитель Solid Works. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2007, 243с. 17 экз.
8. Полещук Н.Н. Путь к nanoCAD. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2017, 365 с.
9. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2017. Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2017, 480 с.
10. Механическое оборудование предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное наглядное пособие/В.С. Богданов, В.А. Уваров, Д.В. Карпачев, Н.П. Несмеянов; под ред. проф. В.С. Богданова .- Белгород : Изд-во БГТУ, 2005-172 с.31 экз.
11. Ельцов М.Ю., Хахалев П.А., Широкова Л.Ю., Анциферов С.И. Альбом чертежей для создания электронно-цифровых моделей сборочных единиц механического оборудования предприятий строительных материалов. 2014 <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014090311203496100000651830>
12. ГОСТ 2.001-70. Единая система конструкторской документации. Основные положения: [Сборник]. – М.: Изд-во стандартов, 2007.– 286с.

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

1. [www.StandartGOST.ru](http://www.StandartGOST.ru)
2. [www.eskd.ru](http://www.eskd.ru)
3. [www.fips.ru](http://www.fips.ru)
4. [www. nanocad.ru](http://www.nanocad.ru)
5. [www. Solidworks.com](http://www. Solidworks.com)

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>4</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---