

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

Небольсин В.А.

«17» января 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Твердотельное моделирование»

Направление подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Профиль Технологические системы жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

К.Г. Королев

Заведующий кафедрой
Твердотельной электроники

В.А. Небольсин

Руководитель ОПОП

О.В. Калядин

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков разработки проектно-технической документации

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знать структуру проектно-технической документации; системы автоматизированного проектирования; методы твердотельного моделирования

- уметь выполнять твердотельное моделирование деталей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Твердотельное моделирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Твердотельное моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять инженерно-технические расчеты и разрабатывать конструкторскую документацию отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<i>Знать основные требования единой системы конструкторской документации</i>
	<i>Уметь разрабатывать конструкторскую документацию</i>
	<i>Владеть способностью выполнять инженерно-технические расчеты и разрабатывать конструкторскую документацию отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Твердотельное моделирование» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18

Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	<i>Основные системы автоматизированного проектирования</i>	<i>Основы работы в Компас-3D. Интерфейс программы. Основные инструменты.</i>	6	6	24	36
2	<i>ЕСКД</i>	<i>Единая система конструкторской документации. ГОСТы. Общие требования к оформлению. Чертеж. Основные виды чертежа. Основные проекции. Сечение. Разрезы</i>	6	6	24	36
3	<i>Твердотельное моделирование</i>	<i>Элементы тела. Редактирование элементов. Библиотеки и Приложения. Создание и редактирование твердотельной модели.</i>	6	6	24	36
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Построение модели детали «Пластина»
- 2) Построение модели детали «Корпус»
- 3) Построение модели детали «Пружина»
- 4) Построение модели детали «Клапан»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать основные требования единой системы	50% успеваемости	Выполнение работ в срок, предусмотр-	Невыполнение работ в срок, преду-

	<i>конструкторской документации</i>		<i>ренный в рабочих программах</i>	<i>смотренный в рабочих программах</i>
	<i>Уметь разрабатывать конструкторскую документацию</i>	<i>50% успеваемости</i>	<i>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</i>	<i>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</i>
	<i>Владеть способностью выполнять инженерно-технические расчеты и разрабатывать конструкторскую документацию отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>	<i>50% успеваемости</i>	<i>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</i>	<i>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</i>

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	<i>Знать основные требования единой системы конструкторской документации</i>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<i>Уметь разрабатывать конструкторскую документацию</i>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<i>Владеть способностью выполнять инженерно-технические расчеты и разрабатывать конструкторскую документацию отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий</i>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1) В программе Компас-3D создайте лист чертежа согласно ЕСКД
- 2) В программе Компас-3D покажите панель «Геометрия»
- 3) В программе Компас-3D покажите панель «Размеры»
- 4) В программе Компас-3D покажите панель «Обозначения»
- 5) В программе Компас-3D покажите панель «Редактирование»
- 6) В программе Компас-3D покажите панель «Параметризация»
- 7) В программе Компас-3D покажите панель «Измерения (2D)»
- 8) В программе Компас-3D покажите панель «Выделения»

- 9) В программе Компас-3D покажите панель «Виды»
- 10) В программе Компас-3D покажите поле ввода поискового запроса

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1) Создайте твердотельную модель шара
- 2) Создайте твердотельную модель пирамиды
- 3) Создайте твердотельную модель конуса
- 4) Создайте твердотельную модель куба
- 5) Создайте твердотельную модель пластины
- 6) Создайте твердотельную модель тора
- 7) Создайте твердотельную модель цилиндра
- 8) Создайте твердотельную модель параллелепипеда
- 9) Создайте твердотельную модель стержня
- 10) Создайте твердотельную модель призмы

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) Создайте твердотельную модель шара со сквозным отверстием
- 2) Создайте твердотельную модель пирамиды со сквозным отверстием
- 3) Создайте твердотельную модель конуса со сквозным отверстием
- 4) Создайте твердотельную модель куба со сквозным отверстием
- 5) Создайте твердотельную модель пластины со сквозным отверстием
- 6) Создайте твердотельную модель тора со сквозным отверстием
- 7) Создайте твердотельную модель цилиндра со сквозным отверстием
- 8) Создайте твердотельную модель параллелепипеда со сквозным отверстием
- 9) Создайте твердотельную модель стержня со сквозным отверстием
- 10) Создайте твердотельную модель призмы со сквозным отверстием

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Элементы тела. Твердотельное моделирование простейших твердых тел. Основные операции построения моделей. Сборка. Библиотеки и Приложения Компас-3D.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по контрольным заданиям, каждое из которых содержит 3 задания. Каждое правильно выполненное задание оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 3.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 2 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 2 до 3 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	<i>Основные системы автоматизированного проектирования</i>	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных ра-

			бот, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	ЕСКД	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Твердотельное моделирование	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование, решение стандартных и прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 10 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1. Горельская, Ю. В. 3D-моделирование в среде КОМПАС : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Ю. В. Горельская, Е. А. Садовская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 30 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21558.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей*
- 2. Ванишина, Е. А. Моделирование в системе КОМПАС : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Е. А. Ванишина, М. А. Егорова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 74 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21611.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей*
- 3. Никитин, М. Н. Моделирование сборочной единицы для изучения трехмерного моделирования в КОМПАС-3D : учебное пособие / М. Н. Никитин, Т. С. Москалева. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 101 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90635.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей*

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Компас-3D Учебная версия

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой, персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Твердотельное моделирование» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none">- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------------------------------------