


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»

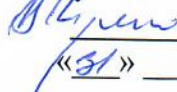
 Декан ФЭ
/ Верещагин Н.М.
« » _____ 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

 Профессор РОПиМД
/ Корячко А.В.
_____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П.
«31» 08 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 «Несущие конструкции ЭС»

наименование дисциплины

Направление подготовки

11.03.03. Конструирование и технология электронных средств

Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки

Информационные технологии конструирования электронных средств

Квалификация выпускника – бакалавр

Бакалавр / специалист

Формы обучения – очная

очная / заочная / очно-заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.03. Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928 (дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент, кафедры «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств» _____

(должность, кафедра)

Скоз Скоз Е.Ю.
(подпись)(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств» (кафедра)

Корячко Корячко В.П.
(подпись)(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Несущие конструкции ЭС» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Информационные технологии конструирования ЭС», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология ЭС (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928.

Целью освоения дисциплины «Несущие конструкции ЭС» является ознакомление с их видами, изучение методов увеличения прочности конструкции, включая общие вопросы и подходы к решению инженерных задач с применением ЭВМ, в процессе проектирования аппаратных средств (систем, устройств, деталей) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Задачи:

1. Приобретение практических навыков в решении прикладных задач при освоении и применении современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

2. Получение теоретических и практических знаний о способах достижения требуемой прочности конструкций при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Несущие конструкции ЭС» является обязательной, относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока №1 дисциплин программы академического бакалавриата «Информационные технологии конструирования ЭС» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология ЭС ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплины «Физика», «Электротехника, электроника, схемотехника», «Прикладная механика», «Технология электронных средств». Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологию производства ЭС;
- физические процессы, происходящие в аппаратуре под воздействием внешних факторов;

уметь:

- применять методы решения систем линейных уравнений;
- использовать матрицы и определители для формализации прикладных задач; использовать методы решения дифференциальных уравнений; выполнять операции над матрицами и определителями; решать системы линейных уравнений; выполнять операции векторной алгебры; решать уравнения и системы уравнений;
- строить графики и исследовать поведение функций; выполнять операции дифференцирования и интегрирования;
- строить эпюры сил, действующих на конструкции;

владеть:

- навыками расчета типовых инженерных задач;
- средствами современных систем программного расчета прикладных задач;
- навыками проведения контрольных испытаний.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Несущие конструкции ЭС» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Основы конструирования ЭС», «Цифровая схмотехника», «Прикладная механика».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: <u>Информационные технологии конструирования электронных средств</u>				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств		ПК-2. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов производства электронных средств различного функционального назначения	ИД – 1 ПК-2 Знать: характеристики материалов, применяемых для изготовления деталей, технологию изготовления деталей. ИД – 2 ПК-2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и специальных инженерных знаний. ИД – 3 ПК-2 Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной	25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления

		деятельности.		
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ		ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД-1 ПК-3. Знает принципы проектирования отдельных деталей, узлов и модулей электронных средств. ИД-2 ПК-3. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и модулей электронных средств. ИД-3 ПК-3. Владеет навыками использования средств автоматизации проектирования.	25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	108	108
В том числе:		
Лекции	24	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Практические занятия (ПЗ)	8	
Семинары (С)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
Самостоятельная работа (всего)	51	51
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)		
Расчетно-графические работы		
Расчетные задания		
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	Лабораторные и практические занятия	
Семестр 7						
	Всего	108	48	24	16+8	51
1	Конструкционные системы и технологичность конструкций ЭС	13	9	5	4	4
2	Защита конструкций ЭС от дестабилизирующих факторов	42	23	9	12	19
3	Основы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкции	46	18	10	8	28
	Зачет	9				9

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Конструкционные системы и технологичность конструкций ЭС	2	ПК-2, ПК-3	зачет
2	Защита конструкций ЭС от дестабилизирующих факторов	4	ПК-2, ПК-3	зачет
3	Основы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкции	14	ПК-2, ПК-3	зачет

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Технологичность конструкции	4	ПК-2, ПК-3	защита ЛР, зачет
2.	Вибрационные воздействия	4	ПК-2, ПК-3	защита ЛР, зачет
3.	Ударные воздействия	4	ПК-2, ПК-3	защита ЛР, зачет
4.	Прочность ПП при воздействии вибрации	4	ПК-2, ПК-3	защита ЛР, зачет

4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Внутренние усилия, напряжения и деформации.	8	ПК-2, ПК-3	защита ПЗ, зачет

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Конструкционные системы и технологичность конструкций ЭС	4	ПК-2, ПК-3	защита ЛР, зачет
2.	Защита конструкций ЭС от дестабилизирующих факторов	19	ПК-2, ПК-3	защита ПЗ, зачет
3.	Основы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкции	28	ПК-2, ПК-3	защита ПЗ, зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для текущего контроля успеваемости используются различные виды лабораторных работ, практические занятия, устный опрос, защита курсового проекта.

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Каленкович Н.И., Боровиков С.М., Ткачук А.М., Образцов Н.С., Радиоэлектронная аппаратура и основы ее конструкторского проектирования, Минск, 2008.
2. Кольтюков Н.А., Белоусов О.А., Проектирование несущих конструкций радиоэлектронных

средств, ТГТУ, 2009.

3. Водопьянов В.И., Савкин А.Н., Кондратьев О.В., Курс сопротивления материалов с примерами и задачами, Волгоград, 2012.
4. Демин О.В., Буланов В.Е., Механика: основы расчета на статическую прочность элементов конструкции, ТГТУ, 2009.

6.2. Дополнительная литература:

1. Гаврилова Т.Ф., Котова И.В., Тимофеев С.А., Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, Тольятти: ТГУ, 2005.

6.3. Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы обучающихся

- 1) Сюз Е.Ю. Механические испытания: Метод. указ. к лабораторным работам.- Рязань: РГРТУ, 2016. 16 с.
- 2) Сюз Е.Ю. Механические испытания (часть 2): Метод. указ. к лабораторным работам.- Рязань: РГРТУ, 2017. 16 с.

Изучение дисциплины в настоящей программе проходит в течении 7 семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Сайт Экспонента: <http://exponenta.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Сайт GeoGebra: <https://www.geogebra.org>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
8. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. LibreOffice
3. Adobe acrobat reader

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.
- 3) Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 155	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Помещение для лабораторной работы, № 128	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную

		информационно-образовательную среду РГРТУ.
--	--	--

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.03.

Программу составил:

К.т.н., доцент кафедры САПР ВС _____ Сюз Е.Ю.