

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к107) Транспортно-технологические
комплексы

Гамоля Ю.А., канд.
техн. наук, доцент

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Системы автоматизированного проектирования в сварке**

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): д.т.н., профессор, Макиенко В.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от 16.06.2021г. № 3

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021 г. № 39

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Системы автоматизированного проектирования в сварке разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 4
контактная работа	12	контрольных работ 4 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные достижения в области автоматизированного проектирования технологии оборудования и систем сварочного производства. Системный подход при проектировании. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. Обеспечивающие подсистемы САПР и решаемые ими задачи. Примеры САПР в сборочно-сварочном производстве. Понятие модели системы. Идентификация модели. Формальные и неформальные аспекты получения математических моделей объектов проектирования. Основные направления получения математических моделей. Анализ структуры геометрического образа объекта. Общие сведения о методах одновариантного анализа, используемых для изучения переходных процессов. Методы явного и неявного численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. Устойчивость численного интегрирования. Автоматический выбор шага интегрирования. Основные функциональные задачи проектирования технологических карт, карт раскроя и технических систем. Обобщенная модель функционирования САПР технологических процессов. Математическая модель технологического маршрута. Графы технологических маршрутов. Проектирование технологических маршрутов. Эффективность САПР. Этапы проектирования. Проектная документация.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.1.2	Теория сварочных процессов
2.1.3	Начертательная геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы автоматизированного проектирования
2.2.2	Физико-химические основы коррозии. Противокоррозийная защита
2.2.3	Автоматизация сварочных процессов
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-6: умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
Знать:
Классификацию САПР;
Уметь:
Создавать трехмерные модели деталей
Владеть:
Терминологией САПР;

ПК-7: способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Знать:
структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем;
Уметь:
применять информационные технологии при проектировании информационных систем;
Владеть:
применения методов и средств представления данных и знаний о предметной области, методов и средств анализа информационных систем, технологий реализации, внедрения проекта

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Основные достижения в области автоматизированного проектирования технологии оборудования и систем сварочного производства. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Системный подход при проектировании. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. Обеспечивающие подсистемы САПР и решаемые ими задачи. Примеры САПР в сборочно-сварочном производстве. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.3	Понятие модели системы. Идентификация модели. Формальные и неформальные аспекты получения математических моделей объектов проектирования. Основные направления получения математических моделей /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.4	Анализ структуры геометрического образа объекта. Общие сведения о методах одновариантного анализа, используемых для изучения переходных процессов. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.5	Методы явного и неявного численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. Устойчивость численного интегрирования. Автоматический выбор шага интегрирования. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.6	Основные функциональные задачи проектирования технологических карт, карт раскроя и технических систем. Обобщенная модель функционирования САПР технологических процессов. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Математическая модель технологического маршрута. Графы технологических маршрутов. Проектирование технологических маршрутов. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Эффективность САПР. Этапы проектирования. Проектная документация. /Лек/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Практика							
2.1	Интерфейс системы /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Эскиз и правила его построения /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.3	Вытяжка и вырез /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.4	Оболочки и ребра жесткости /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Построение 3D модели детали (CAD) /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.6	Вытяжка модели по траектории /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

2.7	Вытяжка модели по сечениям /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Сварные конструкции /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.9	Конструкции из стандартных профилей /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Сборка и сопряжения /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.11	Анализ сборки, интерференции /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.12	Типы прочностных расчетов (САЕ) /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.13	Статическое исследование /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.14	Прочностной расчет детали /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.15	Прочностной расчет сборки /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
2.16	Анализ результатов прочностного расчета в сварке /Лаб/	4	0,5	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	работа в малых группах
Раздел 3. Сам. работа							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	20	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Изучение литературных источников /Ср/	4	12	ПК-6 ПК-7		0	
3.3	Подготовка к лабораторным /Ср/	4	30	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Выполнение и подготовка к защите контр.раб. /Ср/	4	37	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	4	29	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Зачёт/	4	4	ПК-6 ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Доронин С.В.	Системы автоматизированного проектирования: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гордейчук С.А.	Системы автоматизированного проектирования деталей подвижного состава: сб. лабораторных работ: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Доронин С.В.	Системы автоматизированного проектирования элементов электроподвижного состава: метод. пособие для выполнения расчётно-граф. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Центральная нормативно-методическая библиотека.		http://www.mlgvs.ru/library.html#search
Э2	Библиотека технической литературы.		http://www.chipmaker.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
ПО Solid Works Education Edition CAMPUS500 - Программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. контракт ПО-2_389			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Профессиональная база данных, информационная справочная система Гарант [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.garant.ru ;			
Профессиональная база данных, информационная справочная система Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru ;			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3201	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория тестирования	учебная доска, комплект учебной мебели, компьютеры, сервер
4104	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория механизированных способов сварки	Экран, проектор, комплект учебной мебели, плакаты. Источник питания ВДУ 505; механизм подачи сварочной проволоки МПО-44-1; аппарат для ручной плазменной резки POWERCUT 875; источник питания Форсаж-315; механизм подачи сварочной проволоки Arc4000i (AristoAI); блок управления сварочного поста Origo TM Feed 484; аппарат аргонодуговой сварки Mig 500t; аппарат аргонодуговой сварки Mig 5000i; аппарат аргонодуговой сварки Aristo tig 255; аппарат универсальной плазменной резки УПР 1210; источник питания ВС 632 Tun 1616; источник питания ВС 600 TC 17
3121	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры "ТЖД"	проектор, экран, плоттер, компьютеры, комплект учебной мебели, доска учебная
3211	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

Аудитория	Назначение	Оснащение
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для рационального распределения времени по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить теоретические основы курса, подготовиться к предстоящей инженерной деятельности и научиться управлять развитием своего мышления.

Вопросы теоретического курса рассматриваются вовремя лекционных занятий и входят в рекомендуемую литературу, предусмотренную рабочей программой по данной дисциплине.

Дисциплина заканчивается зачетом по вопросам теоретического курса.

Краткая аннотация расчетно-графических работ (РГР) с рекомендациями по выполнению

В соответствии с учебным планом очного обучения студентами выполняется РГР.

Выполнение студентами РГР является важным средством более глубокого усвоения учебного материала и приобретения практических навыков по проектированию и анализу элементов подвижного состава. При выполнении РГР необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине.

При выполнении РГР ставится основная цель – научить студентов навыкам использования инструментов проектирования и анализа, применяемых в машиностроении.

Бланк задания на РГР всем студентам выдается в виде индивидуального варианта на практических занятиях.

Бланк задания вшивается в пояснительную записку работы сразу после титульного листа.

Порядок выполнения РГР, содержание (перечень подлежащих разработке вопросов и перечень графического материала) приведены в бланке задания.

Содержание расчетно-графических работ

- 1 Построение эскиза сложной детали
- 2 Формирование твердотельной САД модели
- 3 Построение САД моделей листов рессоры
- 4 Построение САД модели хомута
- 5 Задание сопряжений - формирование сборки
- 6 Формирование САЕ модели, задание ограничений и материала
- 7 Построение сетки для полученной сборки
- 8 Статическое исследование с заданными параметрами

РГР оформляются в виде пояснительной записки, в которой приводятся схемы с необходимыми пояснениями, результаты расчетов и выводы.

При защите РГР студент должен знать методику выполнения, критерии, определения и понятия, используемые в работах и владеть навыками работы в программном обеспечении САПР.

Оформление титульного листа, текста пояснительной записки; нумерация страниц, разделов, формул, таблиц и рисунков; составление названий разделов, таблиц, рисунков и приложений осуществляется в соответствии со стандартом университета

После выполнения полного объема РГР она сдается на проверку преподавателю.

Преподаватель в течение установленного времени проверяет ее и на титульном листе пишет заключение о допуске «к защите» или «к исправлению».

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления включаются в пояснительную записку

и она сдается на повторную проверку.

Допущенная к защите работа предъявляется преподавателю на защите в соответствии с действующими стандартами.

Работа, выполненная неверно или не в соответствии с выданным заданием, защите не подлежит.

К экзамену допускаются студенты, освоившие теоретический материал и защитившие РГР.

1. Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

2. Дисциплина реализуется с применением ДОТ.