

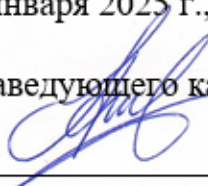
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»**

**Политехнический институт
Кафедра «Транспортно-технологические машины и процессы»**

Утверждено на заседании кафедры
«Транспортно-технологические машины и
процессы»
«18» января 2025 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой


_____ В.Ю. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Основы автоматизированного проектирования»**

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета

по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

со специализацией
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 230501-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины

Разработчик:

Анцев В.Ю., зав. каф. ПТМиО, д.т.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) является формирование компетенций при подготовке студентов в области теории, методов и видов обеспечения систем автоматизированного проектирования (САПР), расширение знаний студентов в области автоматизированного проектирования, углубление знаний студентов в области методов проектирования сложных технических систем, видов обеспечения современных САПР.

Задачами изучения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление студентов с методическим, техническим, лингвистическим, информационным, программным и организационным видами обеспечения САПР;
- подготовка студентов к использованию прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 6, 7 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. компьютерные и информационные технологии, средства автоматизированного проектирования, используемые при разработке математических моделей наземных транспортно-технологических средств (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1).

Уметь:

1. пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1).

Владеть:

1. способностью самостоятельно применять современное прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э	3	108	16	32			2	0,25	57,75
7	КР, Э	4	144	32		32		3	0,5	92,5
Итого	-	7	252	48	32	32		5	0,75	150,25

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Проблемы и пути повышения эффективности проектирования технических систем. Предмет и задачи курса «Основы автоматизированного проектирования». Анализ особенностей объектов новой техники. Развитие автоматизированного проектирования. Этапы проектирования и структура САПР. Методологические основы проектирования. Этапы проектирования.
2	Техническое обеспечение автоматизированного проектирования. Требования к техническим средствам САПР. Средства вычислительной техники, используемой в САПР.
3	Методическое обеспечение САПР. Математические модели технических систем. Уровни математического моделирования технических систем. Математические модели технических систем конструктивного уровня. Структурный синтез математической модели. Методы идентификации моделей. Планирование эксперимента.
4	Краевые задачи при проектировании технических объектов. Методы получения математических моделей технических объектов на микро уровне. Краевые задачи при проектировании технических объектов. Краевые условия. Приближенные модели объектов на микро уровне.
7 семестр	
5	Метод конечных элементов. Метод конечных разностей. Оптимизация технических решений. Постановка задачи оптимизации в автоматизированном проектировании. Методы оптимизации.

№ п/п	Темы лекционных занятий
6	Выбор рациональных вариантов решения технических задач в САПР. Последовательный анализ. Метод Парето.
7	Программное обеспечение САПР. Общее программное обеспечение. Типовая последовательность исполнения программ. Специальное программное обеспечение САПР. Входные языки
8	Информационное обеспечение САПР. Состав и функции информационного обеспечения. Виды информационного обеспечения. Банки данных. Информационно-поисковые системы

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	
1	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ APM BASE
2	МОДУЛЬ КОМПЛЕКСНОГО РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ APM DRIVE
3	МОДУЛЬ РАСЧЕТА БАЛОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ КОН-СТРУКЦИЙ АПМ WINBEAM
4	МОДУЛЬ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН АПМ WINJOINT
5	ПРЕ- И ПОСТПРОЦЕССОР ДЛЯ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЕТАЛЕЙ И КОН-СТРУКЦИЙ APM STUDIO.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7 семестр	
1	Изучение интерфейса программного модуля АПМ Structure3D
2	Создание трехмерных стержневых конструкций в АПМ Structure3D
3	Создание, редактирование и работа с поперечными сечениями и библиотеками сечений в модуле АПМ Structure3D. Задание характеристик материалов конструкции
4	Виды нагрузок на стержневые конструкции. Исследование напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций
5	Создание пластинчатых конструкций в АПМ Structure3D
6	Виды нагрузок на пластины. Исследование напряженно-деформированного состояния пластинчатых конструкций
7	Динамическое нагружение конструкций в АПМ Structure3D
8	Проектирование и расчет напряженно-деформируемого состояния твердотельных конструкций в АПМ Structure3D

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Самостоятельное изучение отдельных тем или разделов дисциплины
2	Освоение и проработка лекционного материала по конспекту лекций и учебной литературе
3	Подготовка к практическим работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
7 семестр	
1	Самостоятельное изучение отдельных тем или разделов дисциплины
2	Освоение и проработка лекционного материала по конспекту лекций и учебной литературе
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
5	Выполнение курсовой работы

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модуле) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических заданий	15
		Выполнение контрольных мероприятий в рамках текущего контроля успеваемости	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических заданий	15
		Выполнение контрольных мероприятий в рамках текущего контроля успеваемости	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	15
		Выполнение контрольных мероприятий в рамках текущего контроля успеваемости	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторных работ	15
		Выполнение контрольных мероприятий в рамках текущего контроля успеваемости	10

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитории для проведения занятий должны быть оборудованы доской и инструментом (мел или маркер) для нанесения рисунков, схем и текста на доску.

Для проведения практических (семинарских) занятий, лабораторных работ по дисциплине требуется компьютерный класс, оснащен персональными компьютерами количеством не менее 10 шт. с предустановленной САПР APM WinMachine.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е.М. Кудрявцев. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2013. – 296 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / И.П. Норенков. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 448 с.
3. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Ф. Авлукова. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 221 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2 Дополнительная литература

1. Дементьев Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: учебник для вузов / Ю.В. Дементьев, Ю.С. Щетинин. – М.: Академия, 2004. – 224 с.
2. Голованов А.И. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций / А.И. Голованов, О.Н. Тюленева, А.Ф. Шигабутдинов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 392 с.
3. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений: учеб. пособие для вузов / А.А. Грешилов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 584 с.
4. Корячко В.П. Теоретические основы САПР: учебник для вузов / В.П. Корячко, В.М. Курейчик, И.П. Норенков. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
5. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М.: Физматлит, 2005. – 304 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», не-

обходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ»: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. – Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. – Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Windows 7 Professional N and KN.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Профессиональный»: «МойОфис Презентация», «МойОфис Текст», «МойОфис Таблица».
3. Антивирусное средство Dr. Web Security Desktop.
4. Браузеры Google Chrome/Mozilla Firefox.
5. Архиватор 7-zip.
6. Adobe Acrobat DC/ Adobe Reader.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система КонсультантПлюс.