

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ  
ПРОИЗВОДСТВ  
Цифровой инженерный анализ в проектной  
деятельности**

Закреплена за кафедрой	<b>механики</b>
Учебный план	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах: курсовые проекты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	26	
самостоятельная работа	190	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	14	14	18	18
Практические			8	8	8	8
Итого ауд.	4	4	22	22	26	26
Контактная работа	4	4	22	22	26	26
Сам. работа	32	32	158	158	190	190
Итого	36	36	180	180	216	216

Разработчик программы:

канд.техн.наук, доцент, Засыпкина Светлана Александровна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Цифровой инженерный анализ в проектной деятельности**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Цель - освоение студентами знания теоретических основ и практических навыков компьютерного моделирования и цифрового анализа машин, оборудования и других объектов в машиностроении.								
<b>1.1 Задачи</b>								
Основными задачами являются: - освоение современных программных комплексов автоматизированного проектирования и расчетов машиностроительных конструкций. - овладение пользовательским интерфейсом модулей программного продукта АРМ WinMachine и получения навыков его применения для решения учебно-практических задач в области машиностроения.								
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>								
Цикл (раздел) ОП:		К.М.ДВ.01.01						
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>							
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>							
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>ПК-1.2: Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование</b>								
ИПК-1.2.3: Владеть навыками применения САПР при разработке проектов								
ИПК-1.2.2: Уметь разрабатывать разделы проектной части								
ИПК-1.2.1: Знать требования нормативной документации к проектам								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Системы цифрового инженерного анализа САЕ</b>							
1.1	Введение. Общее определение. Цели и задачи. Системы автоматизированного проектирования и цифрового инженерного анализа. Отечественные и зарубежные САЕ системы. Специализированные программные комплексы. Универсальные системы. Отечественные представители простых универсальных систем. /Лек/	2	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
1.2	Состав и структура пользовательского интерфейса модулей программного продукта АРМ WinMachine Обзор основных возможностей АРМ WinMachine. Проведение расчетов и анализ полученных результатов. Генерация КЭ сетки. Генерация сетки. Импорт твердотельных и поверхностных 3D-моделей. Выбор типа расчета и настройка его параметров. Работа с модулем прочностного расчета АРМ Structure3D по созданию комбинированной стержневой и оболочечной модели и проведению её расчета /Лек/	2	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	

1.3	Выполнение расчетно-графической работы "Расчет валов на прочность" /Ср/	2	22	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
1.4	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям раздела "Системы цифрового инженерного анализа САЕ" /Ср/	2	10	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Основные принципы работы модулей программного продукта APM WinMachine</b>							
2.1	Работа с модулем прочностного расчета APM Structure3D по созданию и расчету оболочечной модели конструкции. Использование слоев для моделирования и загрузений для проведения расчета /Лек/	3	8	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
2.2	Проведение расчетов по анализу устойчивости и нахождения собственных частот в APM Structure3D /Лек/	3	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
2.3	Расчет и проектирование группового болтового и сварного соединений в модуле APM Joint. Создание и проведение расчета оболочечной модели конструкции с учетом слоев и загрузений. /Пр/	3	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
2.4	Анализ устойчивости и собственных частот в модуле APM Structure3D. Выполнение проектировочного и проверочного расчетов упругих элементов машин в модуле APM Spring с генерацией чертежей. Проектирование кулачковых элементов конструкции в модуле APM Cam с генерацией чертежей. Расчет подшипников скольжения в модуле APM Plane. Расчет передач поступательного движения в модуле APM Screw. /Пр/	3	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	

2.5	Выполнение курсового проекта "Автоматизированного проектирование и расчет машиностроительной конструкции" /Ср/	3	118	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	
2.6	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям раздела "Основные принципы работы модулей программного продукта АРМ WinMachine " /Ср/	3	40	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Э1 Э2	0	

**4.1 Образовательные технологии****5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Головицына М. В.	Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: курс: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429255">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429255</a>
Л1.2	Белов П. С., Драгина О. Г., Никифоров Д. Ю.	Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561356">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561356</a>
Л1.3	Лукинских С. В.	Компьютерное моделирование и инженерный анализ в конструкторско-технологической подготовке производства: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699062">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699062</a>

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Соломонов Ю. С., Георгиевский В. П., Недбай А. Я., Андрушин В. А.	Методы расчета цилиндрических оболочек из композиционных материалов	Москва: Физматлит, 2009	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76627">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76627</a>
Л2.2	Андреев В. И., Павлова И. В.	Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование	Санкт-Петербург: Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953</a>
Л2.3	Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б.	Проектирование технологической оснастки в машиностроении	Санкт-Петербург: Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5859">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5859</a>
Л2.4	Мандриков А. П.	Примеры расчета металлических конструкций	Санкт-Петербург: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9466">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9466</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.5	Навроцкий Д. И.	Расчет сварных соединений с учетом концентрации напряжений: научная литература	Ленинград: Машиностроение, 1968	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117089">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117089</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Научная электронная библиотека «Elibrary»			
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань»			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	PTC Mathcad Prime 5			
6.3.1.2	MathLab 2017			
6.3.1.3	MathLab 2016			
6.3.1.4	Autodesk AutoCad 2017			
6.3.1.5	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.6	Google Chrome			
6.3.1.7	Foxit Reader			
6.3.1.8	Autodesk AutoCad 2020			
6.3.1.9	Kompas-3D (Проектир в строительстве и архитектуре) v.18			
6.3.1.1 0	PTC Mathcad Prime 6			
6.3.1.1 1	Scilab			
6.3.1.1 2	Adobe Acrobat Reader DC			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>2. Посещение и конспектирование лекций.</li> <li>3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ol> <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студентам рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины. Практические работы по дисциплине имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление, полученных на лекциях теоретических знаний.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение курсового проекта, изучение теоретического курса и подготовку к зачету и экзамену. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные</p>				

технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.