

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-15.03.05.04_2019_106514
Актуализировано: 10.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Компьютерный анализ изделий

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	15.03.05 шифр
	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств наименование
Направленность (профиль)	3-15.03.05.04 шифр
	Технология машиностроения наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии машиностроения (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грачев Сергей Павлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель изучения дисциплины - познакомиться с основами инженерного расчета и анализа изделий в помощью CAE систем, познакомиться со стандартными пакетами программ инженерного анализа, методами оптимизации инженерных решений
Задачи дисциплины	Задачи дисциплины состоят в изучении: <ul style="list-style-type: none"> - особенностей конструкторско -технологической подготовки современного производства; - методов и средств инженерного анализа изделий; - программного обеспечения для компьютерного анализа изделий; - методов оптимизации инженерных решений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-3

способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
прикладные программные средства для моделирования объектов и процессов машиностроительного производства	работать с основными программными средствами предназначенными для компьютерного анализа изделий	навыками работы с основными программными средствами предназначенными для компьютерного анализа изделий

Компетенция ПК-5

способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ		
Знает	Умеет	Владеет
принципы работы в системах инженерного анализа	участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных	навыками участия в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном

	производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ
--	---	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Конструкторско-технологическая подготовка современного машиностроительного производства	ОПК-3, ПК-5
2	Системы инженерного расчета и анализа	ОПК-3, ПК-5
3	Оптимизация инженерных решений	ОПК-3, ПК-5
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-5

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	108	3	77	54	18	0	36	31		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Конструкторско-технологическая подготовка современного машиностроительного производства»		8.50
Лекции		
Л1.1	Задачи и особенности конструкторско-технологической подготовки современного производства.	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Программное обеспечение на этапах ЖЦИ (MRP, ERP, SCAD A, MES)	2.00
С1.2	Задачи конструкторско-технологической подготовки интегрированного производства	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	2.50
Раздел 2 «Системы инженерного расчета и анализа»		74.50
Лекции		
Л2.1	Системы инженерного анализа и расчета (CAE).	2.00
Л2.2	Общая схема реализации МКЭ. Классификация конечных элементов.	2.00
Л2.3	Расчет деталей в системе Компас.	2.00
Л2.4	Расчеты деталей машин в APM WinMachine	2.00
Л2.5	Расчеты деталей машин в Solid Works Simulation. Статический анализ.	2.00
Л2.6	Инженерный анализ в системах NX Advance Simulation.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Проектирование изделия в CAD системе	4.00
Р2.2	Расчет балки в среде APM WinMachine	4.00
Р2.3	Расчет соединений деталей в среде APM WinMachine	4.00
Р2.4	Расчет оболочки в среде APM Structure.	4.00
Р2.5	Расчет жесткой опоры в среде APM Structure.	4.00
Р2.6	Инженерный анализ изделия в системе Solid Works Simulation	4.00
Р2.7	Инженерный анализ изделия в Solid Edge	4.00
Р2.8	Инженерный анализ изделия в NX CAE	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Методы создания 3D моделей изделий	2.00
С2.2	Технология синхронного проектирования (Solid Edge).	2.00
С2.3	Расчет деталей машин средствами приложений системы Компас (APM Fem)	2.00
С2.4	Библиотека расчета деталей машин системы Компас	2.00
С2.5	Инженерный справочник Solid Edge	2.00
С2.6	Инженерный анализ в системе Solid Works Simulation	2.00
С2.7	CAE системы NX Simulation и Solid Edge Simulation	2.00

C2.8	Модули APM WinMachine	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 3 «Оптимизация инженерных решений»		21.00
Лекции		
Л3.1	Математическая формулировка задачи оптимизации. Методы оптимизации.	2.00
Л3.2	Решение задачи оптимизации в CAE системе.	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Оптимизация массово-габаритных характеристик изделия в CAE системе Solid Works Simulation	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Классификация методов оптимизации.	2.00
С3.2	Решение задач методами одномерного поиска.	2.00
С3.3	Решение задач методами многомерного поиска.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		108.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения / Л.В. Губич. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 286 с. - ISBN 978-985-08-1243-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Схиртладзе, А. Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : учебник / А.Г. Схиртладзе. - Изд. 2-е, стер. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 617 с. - ISBN 978-5-4475-8634-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469047/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016 - . - ISBN 978-5-86185-842-7. - Текст : электронный. Ч. 1 : Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016. - 120 с. - ISBN 978-5-86185-843-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142616> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

4) Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016 - . - ISBN 978-5-86185-842-7. - Текст : электронный. Ч. 2 : Сопротивление материалов: практикум по решению задач. - Мурманск : МГТУ, 2016. - 118 с. - ISBN 978-5-86185-891-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142617> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебная литература (дополнительная)

1) Шатохина, Л. П. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении : учебное пособие / Л.П. Шатохина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-2308-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229341/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сопротивление материалов с решением задач в Mathcad : полный курс сопротивления материалов: электронная книга с 50 примерами решения задач. - М. : Новый диск, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - Систем. требования: MS Windows 98/me/nt/2000/xp ; процессор Pentium II 200 мгц ; 64 мб оперативной памяти ; 256 мб свободного места на жестком диске ; устройство для чтения компакт-дисков ; Acrobat Reader 7.0. - Загл. с этикетки диска. - 116.00 р. - Текст : электронный.

3) Шейнблит, Александр Ефимович. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие / А. Е. Шейнблит. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Калининград : Янтарный сказ, 2002. - 454 с. : ил. - 82.80 р., 90.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Грачев, Сергей Павлович. Регрессионный анализ как основа установления связи технология - качество и управления производственными процессами : учебно-метод. пособие для студентов направлений 15.03.05,15.03.01, 27.03.02 всех профилей подготовки всех форм обучения / С. П. Грачев, М. З. Певзнер ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.10.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Грачев, Сергей Павлович. Основы проектирования в среде синхронной технологии SOLID EDGE : практикум для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62 всех профилей подготовки и специальности 151000.65 всех форм обучения / С. П. Грачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 60 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Грачев, Сергей Павлович. Идентификация эмпирических математических моделей : учебно-метод. пособие для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62 всех профилей подготовки и специальности 151000.65 всех форм обучения / С. П. Грачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 34 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.03.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Грачев, Сергей Павлович. Основы проектирования в системе NX : учебно-метод. пособие для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62, всех профилей подготовки, и специальности 151701.65 всех форм обучения / С. П. Грачев, Д. С. Грачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 09.10.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Грачев, Сергей Павлович. Компьютерное проектирование деталей машин : учебно-метод. пособие для студентов специальностей 151001.65, 150202.65 и направлений 150700.62, 151900.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / С. П. Грачев, Е. А. Маринин ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 89 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.12.2011). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Мельчаков, Михаил Александрович. Расчеты на прочность с использованием метода конечных элементов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных, практических работ и самостоятельной работы студентов направлений для всех технических направлений всех форм обучения / М. А. Мельчаков, С. М. Поляков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2021. -

52 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 12.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Функциональные возможности системы SOLID EDGE : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 17 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Синхронная технология моделирования : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 19 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.03.05.04

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ICL SafeRAY S333

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2017 Лицензия на право исп-я Учебного комплекта ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D	Специализированное лицензионное ПО
11	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CORE+CAD	Специализированное лицензионное ПО
12	2020 NX ACADEMIC BUNDLE 1YR CAE+CAM	Специализированное лицензионное ПО
13	2020 SOLID UNIVERSITY EDITION PERPETUAL -	Специализированное лицензионное ПО

	ANNUAL MAINTENANCE [SE294]	
14	2020 ПРАВО НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ: АРМ WinMachine версия с17 на 18, учебный комплект на 10 сетевых и 1 локальную лицензию	Специализированное лицензионное ПО
15	Бюджет-Программное обеспечение SolidWorks Education Edijtionr 200 CAMPUS	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=106514