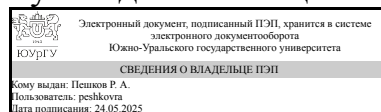


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



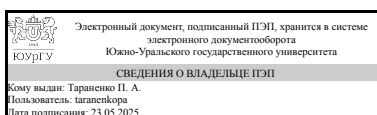
Р. А. Пешков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.08.М8.03 Расчеты на прочность
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

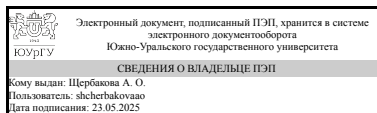
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. О. Щербакова

1. Цели и задачи дисциплины

Обучить студентов применению современных пакетов прикладных программ, основанных на использовании метода конечных элементов, для проектирования деталей и конструкций путем анализа напряженно-деформированного состояния, а также для использования полученных знаний в практической инженерной деятельности при оценке прочности и жесткости машин, механизмов и конструкций.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя методы решения задач прочности, устойчивости и динамики конструкций средствами ANSYS WORKBENCH, также в курсе рассматриваются особенности построения деталей и сборок, передача геометрических моделей в расчетный пакет прикладных программ ANSYS WORKBENCH, сквозное проектирование от построения детали (сборки) до получения результатов прочностных расчетов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: причины нарушения работоспособности конструкции; виды прочностных расчетов; интерфейс современных CAD и CAE систем Умеет: выбирать метод расчета; подготавливать адекватные геометрические модели деталей для инженерного анализа; корректировать геометрическую модель детали для последующего конечно-элементного расчета; эффективно разбивать исследуемую деталь на конечные элементы; выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкции при статическом, динамическом и тепловом воздействии; выполнять расчеты на устойчивость; - умеет делать многовариантные расчеты и выполнять оптимизацию; анализировать результаты расчетов и формулировать выводы Имеет практический опыт: использования современных конечно-элементных пакетов для расчетов на прочность; практический опыт подготовки геометрических моделей для последующего расчета методом конечных элементов в широко распространенных CAE системах; практический опыт расчетов на прочность, анализа результатов и формулировки выводов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.Ф.08.М8.02 Проектирование деталей машин, 1.Ф.08.М7.02 Организация и нормирование труда, 1.Ф.08.М5.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.08.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования, 1.Ф.08.М3.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей, 1.Ф.08.М8.01 Цифровое моделирование механизмов, 1.Ф.08.М9.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов, 1.Ф.08.М2.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности, 1.Ф.08.М2.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.08.М7.01 Основы управления трудовыми ресурсами, 1.Ф.08.М1.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики, 1.Ф.08.М4.02 Управление технологическим стартапом, 1.Ф.08.М11.02 Основы предпринимательской деятельности, 1.Ф.08.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей, 1.Ф.08.М6.01 Литейные технологии заготовительного производства, 1.Ф.08.М5.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования, 1.Ф.08.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.08.М9.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в САД-системах, 1.Ф.08.М6.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением, 1.Ф.08.М11.01 Основы экономики фирмы	1.О.09 Технико-экономический анализ проектных решений
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.08.М2.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную

	работу в проектах Имеет практический опыт: владения методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
1.Ф.08.М5.01 Основы 3D моделирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием.
1.Ф.08.М8.02 Проектирование деталей машин	Знает: основы проектирования элементов машиностроительных конструкций; методы расчета кинематических и динамических характеристик элементов машиностроительных конструкций; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций., правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Умеет: составлять расчетные схемы; выбирать материалы деталей; выполнять силовые расчеты с использованием современных средств компьютерного моделирования., разрабатывать конструкции различных деталей с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) Имеет практический опыт: использования современных систем автоматизированного проектирования; разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц в современных САПР., разработки электронной конструкторской документации по электронной модели изделия
1.Ф.08.М7.01 Основы управления трудовыми ресурсами	Знает: принципы тайм-менеджмента, целеполагание и планирование, стратегии саморазвития, оценка собственных компетенций, рефлексия и обратная связь, технологические инструменты, принципы непрерывного образования, управление стрессом и

	самоорганизация Умеет: планировать свое время, ставить и достигать цели, анализировать свои навыки и компетенции, выбирать подходящие образовательные ресурсы, самостоятельно обучаться, рефлексировать и корректировать свои планы, использовать технологии для управления временем, управлять стрессом и сохранять мотивацию, коммуницировать и работать в команде Имеет практический опыт: разработки индивидуального плана развития, управления временем, анализа и оценки собственных навыков, использования образовательных технологий, рефлексии и корректировке планов, участия в командных проектах, управление стрессом и сохранение мотивации, оценки образовательных программ
1.Ф.08.М3.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей	Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета Умеет: выполнять подбор необходимых математических моделей и программных комплексов для выполнения расчетов определенных рабочих процессов и определения заданных параметров; решать задачи оптимизации параметров рабочих процессов Имеет практический опыт: выполнения математического моделирования и расчетного определения параметров процессов в рамках заданных ресурсов и ограничений; проведения анализа полученных результатов
1.Ф.08.М11.02 Основы предпринимательской деятельности	Знает: инструменты государственного регулирования предпринимательской деятельности, понятие и виды предпринимательской деятельности, правовое регулирование предпринимательской деятельности Умеет: определять значение и место лицензирования, технического регулирования, стандартизации в предпринимательской деятельности Имеет практический опыт: планирования предпринимательской деятельности, защиты прав предпринимателей
1.Ф.08.М2.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности	Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; Имеет практический опыт: владения технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального

	развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
1.Ф.08.М11.01 Основы экономики фирмы	Знает: основы управления фирмой Умеет: осуществлять выбор оптимальных форм ведения бизнеса Имеет практический опыт: анализа особенностей налогообложения в отдельных сферах экономики
1.Ф.08.М5.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Знает требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий. Имеет практический опыт: владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж».
1.Ф.08.М6.01 Литейные технологии заготовительного производства	Знает: виды, особенности и оптимальные способы технологических операций литья Умеет: осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья Имеет практический опыт: разработки литейных технологий заготовительного производства
1.Ф.08.М9.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: методы создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах Умеет: применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения Имеет практический опыт: создания цифровых моделей в CAD-системах

1.Ф.08.М1.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД. Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД. Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием.
1.Ф.08.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований
1.Ф.08.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	Знает: номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования Умеет: решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов Имеет практический опыт: решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений
1.Ф.08.М8.01 Цифровое моделирование механизмов	Знает: теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем

	Умеет: разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: использования современных программ моделирования твердотельной динамики; владения современными методами компьютерного моделирования динамических систем; построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов
1.Ф.08.М6.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением	Знает: виды, особенности и оптимальные способы технологических операций литья, методы разработки и управления проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта Умеет: осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья, осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам Имеет практический опыт: разработки литейных технологий заготовительного производства, применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов
1.Ф.08.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий. Имеет практический опыт: владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием

	стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; в соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж».
1.Ф.08.М9.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов	Знает: возможности применения вычислительной техники для решения задач профессиональной деятельности, включая методы разработки баз данных машиностроительного производства и основы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей машин Умеет: применять стандартные программные решения для профессиональных потребностей, включая структурирование данных параметров технологических процессов изготовления деталей машин Имеет практический опыт: использования вычислительной техники и стандартных программных решений для профессиональных потребностей, включая использование автоматизированных методов управления базами данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей машин
1.Ф.08.М4.02 Управление технологическим стартапом	Знает: понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления Умеет: осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестр; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач Имеет практический опыт: расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта
1.Ф.08.М7.02 Организация и нормирование труда	Знает: основные понятия и принципы организации труда; правовые нормы в области труда, охраны труда и социальной ответственности, которые влияют на организацию работы; методы нормирования труда; анализ ресурсов; ограничения и риски; оптимизацию процессов. Умеет: определять задачи, соответствующие поставленной цели; анализировать действующие правовые нормы в области труда; оценивать доступные ресурсы и ограничения; выбирать оптимальные методы и стратегии для решения задач. Имеет практический опыт: в формулировании задач в рамках конкретных целей; применении правовых норм в организации труда; анализе ресурсов и

	ограничений в реальных ситуациях; в разработке и обосновании оптимальных решений для достижения целей.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к экзамену	41,5	41,5
Подготовка к контрольной работе "Подготовка геометрических моделей для прочностных расчетов"	10	10
Разработка пошаговой инструкции решения задачи	10	10
Выработка навыков решения задач путем повторения и самостоятельного решения задач, разобранных на занятиях	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы метода конечных элементов	32	32	0	0
2	Применение пакета прикладных программ Ansys Workbench для прочностных расчетов конструкций	32	0	32	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принцип возможных перемещений и метод Ритца как возможная основа МКЭ	2
2	1	Типы элементов (топология, степени свободы, способы интегрирования). Требования к элементам и сетке. Сходимость решений. Структура пакетов МКЭ	2
3	1	Тонкостенные стержни. Обзор теории и моделирование в МКЭ	2
4	1	Пластины и оболочки. Обзор теории и моделирование в МКЭ	2

5	1	Технология решения нелинейных задач	2
6	1	Физическая нелинейность. Модели материалов	2
7	1	Деформирование конструкций при циклическом неупругом нагружении	2
8	1	Описание разрушения	2
9	1	Контактные взаимодействия	2
10	1	Динамические задачи. Анализ переходных процессов, собственных частот и форм, гармонический анализ	2
11	1	Задачи устойчивости. Две возможные постановки - eigenvalue buckling и геометрически нелинейный анализ. Проблема исходных данных и допусков	2
12	1	МКЭ для решения тепловых задач	2
13	1	Многодисциплинарные и связанные задачи. Варианты построения расчетной процедуры, типы элементов	2
14	1	Оптимизация	2
15	1	Динамические задачи в явной (explicit) постановке. Основные уравнения, типы элементов, специфические погрешности расчета	2
16	1	Методы Лагранжа и Эйлера. Бессеточные методы - SPH, EFG (обзор). Интерпретация результатов, полученных МКЭ, при оценке прочности и долговечности конструкций	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Подготовка геометрических моделей. Создание эскизов и простых деталей	2
2	2	Подготовка геометрических моделей. Методы создания деталей	2
3	2	Работа со стержневыми и оболочечными элементами конструкций при подготовки геометрической модели	2
4	2	Модификация имеющейся геометрической модели. Параметризация геометрии	2
5	2	Контрольная работа "Подготовка геометрической модели для последующего прочностного расчета"	2
6	2	Знакомство с ANSYS WORKBENCH. Подетальный анализ механизма. Использование зеркальной симметрии	2
7	2	Оболочечное и твердотельное моделирование. Концентрация напряжений	2
8	2	Особенности расчетов напряжений и деформаций при ПНС и ПДС; использование осевой симметрии. Сквозное проектирование	2
9	2	Особенности решения контактных задач. Типы контактов. Проблемы сходимости решения	2
10	2	Работа с результатами расчетов. Учет физической и геометрической нелинейности. Расчет конструкции из неупругого материала	2
11	2	Работа с сеткой конечных элементов. Глобальные настройки. Локальные настройки. Проверка качества	2
12	2	Решение тепловой задачи	2
13	2	Динамическое и квазистатическое нагружение. Критерии разрушения конечных элементов	2
14	2	Многошаговый анализ. Подмоделирование	2
15	2	Параметры. Решение задач оптимизации по функции отклика	2
16	2	Потеря устойчивости с учетом геометрической нелинейности и Eigenvaluebuckling	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная литература [1,2]; методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1]	5	41,5
Подготовка к контрольной работе "Подготовка геометрических моделей для прочностных расчетов"	Основная литература [1,2]; методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1]	5	10
Разработка пошаговой инструкции решения задачи	Основная литература [1,2]; методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1]	5	10
Выработка навыков решения задач путем повторения и самостоятельного решения задач, разобранных на занятиях	Основная литература [1,2]; методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1]	5	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
10	5	Текущий контроль	Контрольная работа "Подготовка геометрической модели для прочностного расчета"	1	5	Задача выполнена полностью (95% и более) - 5 баллов; задача выполнена на 80% и более - 4 балла; задача выполнена на 60% и более - 3 балла; задача выполнена менее, чем на 60% - 0 баллов	дифференцированный зачет
20	5	Текущий контроль	Разработка пошаговой инструкции решения задачи	1	5	5 баллов – задание выполнено полностью в установленный срок с первого раза; 4 балла – задание выполнено полностью в установленный срок с некоторыми	дифференцированный зачет

						доработками; 3 балла – задание сдано полностью, позже установленного срока, после значительных доработок 0 баллов – задание не сдано или выполнено не полностью	
30	5	Проме- жуточная аттестация	Дифференцированный зачет (практическая часть)	-	20	Задание выполнено полностью (95% и более) - 5 баллов; задание выполнено на 80% и более - 4 балла; задание выполнено на 60% и более - 3 балла; задание выполнено менее, чем на 60% - 0 баллов	дифференцированный зачет
40	5	Проме- жуточная аттестация	Дифференцированный зачет (лекционная часть)	-	20	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно- рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158- 13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка формируется на основе величины текущего рейтинга	дифференцированный зачет

					обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM			
		10	20	30	40
УК-2	Знает: причины нарушения работоспособности конструкции; виды прочностных расчетов; интерфейс современных CAD и CAE систем	+	+	+	+
УК-2	Умеет: выбирать метод расчета; подготавливать адекватные геометрические модели деталей для инженерного анализа; корректировать геометрическую модель детали для последующего конечно-элементного расчета; эффективно разбивать исследуемую деталь на конечные элементы; выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкции при статическом, динамическом и тепловом воздействии; выполнять расчеты	+	+	+	+

	на устойчивость; - умеет делать многовариантные расчеты и выполнять оптимизацию; анализировать результаты расчетов и формулировать выводы				
УК-2	Имеет практический опыт: использования современных конечно-элементных пакетов для расчетов на прочность; практический опыт подготовки геометрических моделей для последующего расчета методом конечных элементов в широко распространенных САЕ системах; практический опыт расчетов на прочность, анализа результатов и формулировки выводов	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Басов К. А. ANSYS : справ. пользователя / К. А. Басов. - 2-е изд., стер.. - М. : ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. : ил.
2. Каплун А. Б. Ansys в руках инженера : практ. рук. / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер.. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Расчетный анализ концентрации напряжений с применением МКЭ : метод. рекомендации по выполнению учеб. задания по курсу "Спецглавы механики конструкций" / сост. В. Н. Скопинский ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М. : Издательство МГИУ, 2006. - 84 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено