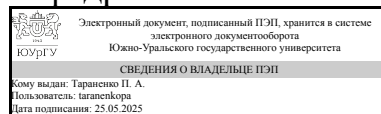


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



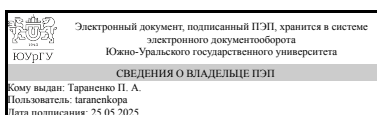
П. А. Тараненко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 Основы расчетов на прочность в инженерной практике
для направления 15.03.03 Прикладная механика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Компьютерное моделирование и испытания высокотехнологичных конструкций
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

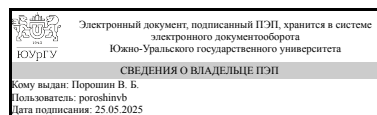
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

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



П. А. Тараненко

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



В. Б. Порошин

1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Основы расчетов на прочность в инженерной практике» является одним из базовых в системе знаний при проведении исследовательских работ в области фундаментальных наук и наукоемкого производства в части обеспечения прочности, надежности машин, конструкций и безопасности техники, включая совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на исследование, создание и эксплуатацию машин с высокой долговечностью и эффективностью функционирования. В результате изучения курса слушатели должны приобрести знания, умения и навыки, необходимо в таких областях профессиональной деятельности, как расчеты и проектирование новой техники; экспериментальные исследования создаваемых образцов новой техники, машин, конструкций и новых материалов; исследование надежности, ресурса и безопасности машин, конструкций и приборов.

Краткое содержание дисциплины

Проблема расчетной оценки прочности, долговечности и надежности машин и конструкций. Предельные (опасные) состояния. Виды и характер внешних воздействия. Условия работы машин различного назначения. Прочность и основы расчета конструкций при статическом однократном нагружении. Силовые и деформационные критерии разрушения. Влияние различных факторов на достижение предельного состояния в данных условиях. Учет разброса механических свойств. Коэффициенты запаса - фактические и нормативные. Местные напряжения. Теория Нейбера о концентрации напряжений в пределах и за пределами упругости. Основы расчета конструкций при циклическом нагружении. Деформационные и прочностные характеристики материала в данных условиях. Циклическая кривая и кривая усталости при симметричном и несимметричном нагружении, способы их описания. Усталостное и квазистатическое разрушения. Критерии малоциклового разрушения при нормальной температуре. Многоцикловая усталость, связь с малоцикловой усталостью. Факторы, влияющие на предел усталости. Методы расчета на прочность и долговечность деталей машин (определение запаса прочности, расчет вероятности разрушения при регулярном и нерегулярном нагружениях). Нормативные запасы прочности. Конструктивные и технологические способы, повышения сопротивления деталей машин усталостному разрушению

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен решать профессиональные задачи на основе представлений о процессах и явлениях, происходящих в природе, а также понимания о возможностях современных научных методов познания природы	Знает: современные подходы, в том числе, математические модели к определению предельных состояний элементов конструкций, возникающие при однократном, повторно-переменном и длительном (при повышенной температуре) нагружении Умеет: применять современные теории, физико-математические и численные методы исследования закономерностей реализации

	предельных состояний изделий в условиях однократного, повторно- -переменного и длительного нагружения Имеет практический опыт: расчетов и навыки использования пакетов прикладных программ, включая академические пакеты МКЭ, а также новых систем компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга для оценки прочности элементов конструкций
ПК-4 Способен на научной основе организовать свой труд и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным наукоёмким процессам, машинам и конструкциям	Знает: классические и технические теории и методы, прогрессивные физико- -механические, математические и компьютерные модели для оценки предельных состояний разного рода конструкций, обладающие высокой степенью адекватности реальным процессам и объектам Умеет: определять предельные состояния, включая образование трещин, на основе классических и технических теорий и методов, современных адекватных физико- -механических, математических и компьютерных моделей Имеет практический опыт: решения задач, связанных с определением различных предельных состояний, обладать навыками применения адекватных физико-механических, математических и компьютерных моделей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Строительная механика оболочек, Анализ механической системы твердых тел, Строительная механика пластин, Цифровое моделирование динамики машин и механизмов, Аналитическая динамика, Теория упругости, Теория колебаний, Специальные главы сопротивления материалов, Специальные главы теоретической механики	Регрессионный анализ и планирование эксперимента, Динамика машин, Основы планирования эксперимента, Цифровые методы анализа динамики конструкций

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

Дисциплина	Требования
Аналитическая динамика	Знает: основные понятия теории малых колебаний линейных систем с конечным числом степеней свободы, базовые фундаментальные, естественнонаучные положения аналитической динамики и теории колебаний, основные понятия, физические основы и методы математического анализа динамического

	поведения механических систем Умеет: выполнять расчет собственных частот и собственных форм малых колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы, классифицировать механическую систему на основании выявления наложенных связей и записи их уравнений; определять число степеней свободы механической системы; записывать уравнения движения; составлять и решать характеристическое уравнение; устанавливать характер движения механической системы (колебательный или неколебательный), ставить и решать задачи о движении и равновесии материальных объектов, конструкций и сооружений Имеет практический опыт: расчета установившихся и неустойчивых колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы, записи дифференциальных уравнений движения в прямой форме, обратной форме, с помощью уравнений Лагранжа второго рода, анализа результатов решения задач динамического поведения механических систем с конечным числом степеней свободы, формулировки выводов и оформления отчетов о выполненных исследованиях
Анализ механической системы твердых тел	Знает: теоретические основы и методы компьютерного моделирования, компьютерные системы моделирования динамики механизмов из абсолютно твердых тел Умеет: разрабатывать виртуальные модели исследуемых механических систем, учитывающих особенности их конструкции, выполнять кинематический и динамический анализ механической системы Имеет практический опыт: работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для компьютерного моделирования динамических систем, состоящих из твердых тел, кинематического и динамического анализа механических систем
Специальные главы теоретической механики	Знает: фундаментальные понятия кинематики и динамики; основные аксиомы, законы и принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: применять теоремы кинематики, общие теоремы и принципы динамики к исследованию движения твердого тела и механической системы Имеет практический опыт: математического моделирования кинематического и динамического состояния механических систем и анализа полученных результатов
Цифровое моделирование динамики машин и механизмов	Знает: современные пакеты 1D и 3D цифрового моделирования динамики сборок из абсолютно твердых тел, теоретические основы и методы

	цифрового моделирования Умеет: определять кинематические и динамические параметры конструкции (перемещения, скорости и ускорения точек), разрабатывать цифровые виртуальные модели исследуемых механических систем, учитывающих особенности их конструкции Имеет практический опыт: кинематического и динамического анализа систем твердых тел, работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для цифрового компьютерного моделирования динамических систем
Строительная механика пластин	Знает: возможности современных численных методов решения задач о пластинах, основные гипотезы технической теории пластин Умеет: выбирать методы и приемы моделирования, обеспечивающие эффективность и адекватность расчетных моделей, записывать и решать определяющие уравнения, описывающие напряженно-деформированное состояние пластин Имеет практический опыт: применения соответствующих численных методов для определения напряженно-деформированного состояния конструкций из пластин, получения аналитических и численных (с использованием CAE-программ) оценок напряженного состояния в задачах о пластинах
Теория колебаний	Знает: основные понятия, физические основы и методы математического анализа динамического поведения механических систем, базовые фундаментальные, естественнонаучные положения теории колебаний Умеет: ставить и решать задачи о движении и равновесии материальных объектов, конструкций и сооружений, выполнять расчет собственных частот и собственных форм малых колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы Имеет практический опыт: анализа результатов решения задач динамического поведения механических систем с конечным числом степеней свободы, формулировки выводов и оформления отчетов о выполненных исследованиях, выполнять расчет установившихся колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы
Строительная механика оболочек	Знает: возможности современных численных методов решения задач об оболочках, основные гипотезы технической теории оболочек Умеет: выбирать методы и приемы моделирования, обеспечивающие эффективность и адекватность расчетных моделей, записывать и решать определяющие уравнения, описывающие напряженно-деформированное состояние оболочек Имеет практический опыт: применения соответствующих численных методов для

	определения напряженно-деформированного состояния оболочечных конструкций, получения аналитических и численных (с использованием САЕ-программ) оценок напряженного состояния в задачах об оболочках
Специальные главы сопротивления материалов	Знает: основные гипотезы механики деформируемого тела и, в частности, сопротивления материалов; основы расчета на прочность по допускаемым напряжениям и по допускаемым нагрузкам, в том числе при динамическом воздействии, методы расчета на устойчивость стержневых конструкций; общие закономерности неупругого однократного и повторно-переменного деформирования материалов Умеет: выделять круг задач, в которых особенности рассматриваемых процессов требуют применения специфических методов анализа; выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкций, в том числе и статически неопределимых; записывать системы уравнений и неравенств, описывающих неупругое деформирование конструкций; определять критическую силу для стержневой конструкции; выполнять расчеты на прочность с учетом динамических воздействий Имеет практический опыт: формулировки задач расчетов за пределами упругости, определения перечня возможных результатов; решения задач определения нагрузок, напряжений и перемещений при однократном и повторном нагружении за пределами упругости; определения предельных нагрузок, критических нагрузок, раскрытия статической неопределимости в балках, рамах и фермах, анализа конструкций при динамическом воздействии
Теория упругости	Знает: основы тензорной алгебры и тензорного анализа, которые с одной стороны необходимы для формирования объемного представления о мерах напряженно-деформированного состояния и основных законах механики твердого деформируемого тела, а с другой стороны помогают развить системное и критическое мышление, тензорный аппарат, используемый в механике твердого тела, основные меры напряженно-деформированного состояния, уравнения, законы и принципы теории упругости; основы метода конечных элементов; классические задачи теории упругости в 3D и 2D постановке Умеет: представлять меры напряженного и деформированного состояния в точке тела, а также основные уравнения механики твердого деформируемого тела в тензорной форме, при необходимости переходя от нее к координатной и матричной, решать задачи теории упругости, привлекая для этого

	тензорный аппарат; выполнять анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела; составлять матричную модель МКЭ стержневой и плоской конструкции Имеет практический опыт: представления основных уравнений теории упругости в различных формах записи; применения тензорного аппарата к решению задач механики, организации своего труда на научной основе; применения классических задач и методов теории упругости, физико-механических, математических и компьютерных моделей
--	--

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
		7
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 дифференциальному зачету	33,5	33,5
Выполнение курсовой работы на тему "Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении"	38	38
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	Проблема расчетной оценки прочности, долговечности и надежности машин и конструкций. Предельные (опасные) состояния. Виды и характер внешних воздействия. Условия работы машин различного назначения	8	4	4	0
2	Прочность и основы расчета конструкций при однократном статическом нагружении. Силовые и деформационные критерии разрушения. Влияние конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов. Учет разброса механических свойств. Коэффициенты запаса – фактические и нормативные	20	10	10	0

3	Местные напряжения. Теория Нейбера о концентрации напряжений	12	6	6	0
4	Основы расчета конструкций на прочность при циклическом нагружении	24	12	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Расчетная оценка прочности, долговечности и надежности машин и конструкций. Виды предельных (опасных) состояний при различных внешних воздействиях	4
3, 4, 5	2	Силовые критерии для оценки прочности при однократном статическом нагружении. Критерий О. Мора. Учет разброса механических свойств.	6
6	2	Силовые критерии оценки прочности при однократном нагружении. Критерий Писаренко-Лебедева	2
7	2	Деформационные критерии прочности при однократном нагружении. Критерий В.Л. Колмогорова	2
8, 9	3	Местные напряжения. Теория Нейбера о концентрации напряжений	4
10	3	Местные напряжения. Концентрация напряжений за пределами упругости	2
11, 12	4	Основы расчета конструкций при циклическом нагружении. Деформационные и прочностные характеристики материала в данных условиях	4
13, 14	4	Основы расчета конструкций при циклическом нагружении. Усталостное и квазистатическое разрушения. Критерии малоциклового разрушения. Фактический и нормативный запасы прочности	4
15	4	Основы расчета конструкций при циклическом нагружении. Конструктивные и технологические способы повышения сопротивления деталей машин усталостному разрушению	2
16	4	Многоцикловая усталость, ее связь с малоцикловой усталостью. Факторы, влияющие на предел усталости.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Прочность и основы расчета конструкций при статических нагрузках. Механическое поведение материала при статическом нагружении. Схематизация диаграмм деформирования (линейное упрочнение, степенная аппроксимация, функция пластичности)	4
3, 4	2	Оценка предельного состояния материала при однократном нагружении с помощью силовых критериев разрушения О.Мора, Писаренко-Лебедева	4
5, 6	2	Диаграмма пластичности В.Л.Колмогорова. Деформационный критерий. Поверхность разрушения при плоском напряженном состоянии. Сопоставление критериев между собой и с данными опытов	4
7	2	Оценка прочности с учетом влияния различных факторов (температуры, скорости нагружения, радиационного облучения, воздействия легкоплавких металлов и их эфтектик, морской воды, режима термомеханической обработки, предварительной пластической деформации)	2
8	3	Местные напряжения. Распределение напряжений вокруг кругового отверстий в пластине при растяжении (задача Кирша). Применение принципа суперпозиции. Коэффициент концентрации напряжений	2

9	3	Оценка прочности объектов с надрезами и выточками (глубокими и мелкими) на основе теории Нейбера о концентрации напряжений при растяжении и изгибе пластины и стержня	2
10	3	Исследование влияния напряженного состояния в зоне концентрации напряжений в связи с разрушением. Приближенные способы определения напряжений и деформаций при неупругом деформировании	2
11, 12	4	Сопротивление материалов циклическому упругопластическому деформированию, циклическое (изотропное и анизотропное) упрочнение при жестком и мягком нагружении. Математическое описание циклических кривых деформирования. Кривые усталости. Усталостное и квазистатическое разрушения. Линейный закон суммирования повреждений	4
13	4	Применение критериев малоциклового разрушения для оценки долговечности при нормальной температуре	2
14	4	Приближенные методы определения размаха деформации в зонах концентрации напряжений и дальнейший расчет числа циклов до разрушения	2
15	4	Учет факторов, влияющих на предел выносливости при расчете долговечности: вида напряженного состояния, концентрации напряжений, масштабного эффекта, асимметрии цикла, температуры, технологических факторов, фреттинг-коррозии, агрессивного воздействия среды	2
16	4	Методы расчета на прочность и долговечность деталей машин. Определение запаса прочности при регулярном и нерегулярном нагружениях. Нормативные запасы прочности	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 дифференциальному зачету	1. Порошин, В.Б. Прочность элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении: учебник / В.Б. Порошин. – Москва; Вологда; Инфра-Инженерия, 2022. – 360 с. (Б-ка кафедры ТМ). 2. Когаев, В. П. Расчеты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность Справочник Редсовет.: К. В. Фролов (предс.) и др. - М.: Машиностроение, 1985. - 224 с. 3. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590 с. 4. Расчеты на прочность. Теоретические и экспериментальные исследования прочности машиностроительных конструкций [Текст] Вып. 14 сб. ст. Редкол.: Е. Н. Тихомиров и др. - М.: Машиностроение, 1969. - 407 с.	7	33,5

Выполнение курсовой работы на тему "Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении"	1. Коллинз, Д. Повреждение материалов в конструкциях: Анализ, предсказание, предотвращение Пер. с англ. А. М. Васильева; Под ред. Э. И. Григолюка. - М.: Мир, 1984. - 624 с. ил. Задание, исходные данные и указания к выполнению курсовой работы содержатся в учебнике Порошин, В.Б. Прочность элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении: учебник / В.Б. Порошин. – Москва; Вологда; Инфра-Инженерия, 2022. – 360 с. (Б-ка кафедры ТМ)	7	38
--	--	---	----

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
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Критерии прочности при однократном нагружении"	0,2	5	Каждый теоретический вопрос и задача оценены в определенное количество поинтов (баллов) . 5 баллов - по результатам ответов на теоретические вопросы и решения задач набрано не менее 83% общей суммы поинтов; 4 балла - набрано от 75 до 82 %; 3 балла - набрано от 65 до 74 %; 0 баллов - набрано менее 65%.	дифференцированный зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Концентрация напряжений"	0,2	5	Каждый теоретический вопрос и задача оценены в определенное количество поинтов (баллов) . 5 баллов - по результатам ответов на теоретические вопросы и решения	дифференцированный зачет

						задач набрано не менее 83% общей суммы пойнтов; 4 балла - набрано от 75 до 82 %; 3 балла - набрано от 65 до 74 %; 0 баллов - набрано менее 65%.	
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Прочность при циклическом нагружении"	0,2	5	Каждый теоретический вопрос и задача оценены в определенное количество пойнтов (баллов) . 5 баллов - по результатам ответов на теоретические вопросы и решения задач набрано не менее 83% общей суммы пойнтов; 4 балла - набрано от 75 до 82 %; 3 балла - набрано от 65 до 74 %; 0 баллов - набрано менее 65%.	дифференцированный зачет
4	7	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Дифференцированный зачет проводится в форме защиты курсовой работы "Прочность элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении" По результатам защиты выставляется оценка за курсовую работу в соответствии со следующими критериями: 5 баллов: - Расчетные формулы для конкретного варианта записаны верно. - Полученные результаты не противоречат известным теоретическим закономерностям и подтверждаются расчетами.	дифференцированный зачет

					- В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены стилистически корректно и в полном объеме. - Расчетно-пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов. - На заданные вопросы даны правильные и полные ответы. 4 балла: - Расчетные формулы для конкретного варианта записаны верно. - Полученные результаты не противоречат известным теоретическим закономерностям и, в основном, подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены не в полном объеме; в тексте встречаются стилистические ошибки. - Расчетно-пояснительная записка оформлена с некоторым нарушением требований нормативных документов. - На заданные вопросы даны, в основном, правильные ответы с незначительными ошибками. 3 балла: - Расчетные формулы	
--	--	--	--	--	--	--

					для конкретного варианта записаны с ошибками не принципиального характера. - Полученные результаты частично противоречат известным теоретическим закономерностям и лишь отчасти подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические и грамматические ошибки. - Расчетно-пояснительная записка оформлена с нарушением требований нормативных документов. - На заданные вопросы даны как правильные, так и ошибочные ответы. 0 баллов: - Полученные для конкретного варианта формулы частично или полностью ошибочны. - Полученные результаты противоречат известным теоретическим закономерностям и не подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические, синтаксические и	
--	--	--	--	--	--	--

					грамматические ошибки. - Оформление расчетно-пояснительной записки не соответствует требованиям нормативных документов. - На заданные вопросы даны, в большинстве, ошибочные ответы.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты, выполнившие курсовую работу "Прочность элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении" своевременно и в полном объеме. Зачет проводится в форме защиты курсовой работы, в ходе которой контролируется качество выполнения работы и полнота ответов на заданные вопросы. По результатам защиты выставляется оценка в соответствии со следующими критериями: 5 баллов: - Расчетные формулы для конкретного варианта записаны верно. - Полученные результаты не противоречат известным теоретическим закономерностям и подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены стилистически корректно и в полном объеме. - Расчетно-пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов. - На заданные вопросы даны правильные и полные ответы. 4 балла: - Расчетные формулы для конкретного варианта записаны верно. - Полученные результаты не противоречат известным теоретическим закономерностям и, в основном, подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены не в полном объеме; в тексте встречаются стилистические ошибки. - Расчетно-пояснительная записка оформлена с некоторым нарушением требований нормативных документов. - На заданные вопросы даны, в основном, правильные ответы с незначительными ошибками. 3 балла: - Расчетные формулы для конкретного варианта записаны с ошибками не принципиального характера. - Полученные результаты частично противоречат известным теоретическим закономерностям и лишь отчасти подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические и грамматические ошибки. - Расчетно-пояснительная записка оформлена с нарушением требований нормативных документов. - На заданные вопросы даны	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	как правильные, так и ошибочные ответы. 0 баллов: - Полученные для конкретного варианта формулы частично или полностью ошибочны. - Полученные результаты противоречат известным теоретическим закономерностям и не подтверждаются расчетами. - В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические, синтаксические и грамматические ошибки. - Оформление расчетно-пояснительной записки не соответствует требованиям нормативных документов. - На заданные вопросы даны, в большинстве, ошибочные ответы. Итоговая оценка определяется по результатам защиты курсовой работы с учетом набранных баллов при выполнении контрольных работ.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: современные подходы, в том числе, математические модели к определению предельных состояний элементов конструкций, возникающие при однократном, повторно-переменном и длительном (при повышенной температуре) нагружении	+		+	+
ПК-2	Умеет: применять современные теории, физико-математические и численные методы исследования закономерностей реализации предельных состояний изделий в условиях однократного, повторно- -переменного и длительного нагружения	+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: расчетов и навыки использования пакетов прикладных программ, включая академические пакеты МКЭ,, а также новых систем компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга для оценки прочности элементов конструкций	+		+	+
ПК-4	Знает: классические и технические теории и методы, прогрессивные физико- -механические, математические и компьютерные модели для оценки предельных состояний разного рода конструкций, обладающие высокой степенью адекватности реальным процессам и объектам		+		+
ПК-4	Умеет: определять предельные состояния, включая образование трещин, на основе классических и технических теорий и методов, современных адекватных физико- -механических, математических и компьютерных моделей		+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: решения задач, связанных с определением различных предельных состояний, обладать навыками применения адекватных физико-механических, математических и компьютерных моделей		+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.

2. Когаев, В. П. Прочность и износостойкость деталей машин [Текст] учеб. пособие для машиностр. спец. вузов В. П. Когаев, Ю. Н. Дроздов. - М.: Высшая школа, 1991. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Расчеты на прочность. Теоретические и экспериментальные исследования прочности машиностроительных конструкций [Текст] Вып. 14 сб. ст. Редкол.: Е. Н. Тихомиров и др. - М.: Машиностроение, 1969. - 407 с. ил.

2. Порошин, В. Б. Расчеты на прочность – это просто! [Текст : непосредственный] учеб. пособие для немехан. специальностей В. Б. Порошин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 63, [1] с. ил. электрон. версия

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Порошин В.Б. Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении. Задание, исходные данные и указания к выполнению курсовой работы для бакалавров направления Прикладная механика

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Порошин В.Б. Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении. Задание, исходные данные и указания к выполнению курсовой работы для бакалавров направления Прикладная механика

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Конструкционная прочность: учебник / В.Б. Порошин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - 335 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562416
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Конструкционная прочность: метод. указания к лаб. работам для магистрантов направления "Приклад. механика" / В. Б. Порошин; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019. - 42 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562417

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	336 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор
Самостоятельная работа студента	334 (2)	Основное оборудование, компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Зачет	324 (2)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Лекции	336 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор