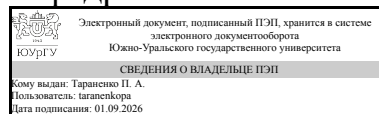


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



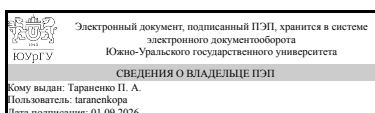
П. А. Тараненко

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

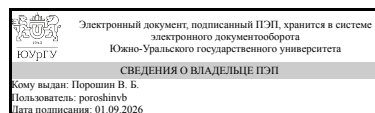
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

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

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

Дисциплина	Требования
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
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
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
Аналитическая динамика	Знает: базовые фундаментальные, естественнонаучные положения аналитической динамики и теории колебаний, основные понятия, физические основы и методы математического анализа динамического поведения механических систем, основные понятия теории малых колебаний линейных систем с конечным числом степеней свободы. Умеет: 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, выполнять расчет собственных частот и собственных форм малых колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы. Имеет практический опыт: 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, расчета установившихся и неустойчивых колебаний линейных консервативных систем с конечным числом степеней свободы
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
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
Цифровое моделирование динамики машин и механизмов	Знает: теоретические основы и методы цифрового моделирования, современные пакеты 1D и 3D цифрового моделирования динамики сборок из абсолютно твердых тел Умеет:

	разрабатывать цифровые виртуальные модели исследуемых механических систем, учитывающих особенности их конструкции, определять кинематические и динамические параметры конструкции (перемещения, скорости и ускорения точек) Имеет практический опыт: работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для цифрового компьютерного моделирования динамических систем, кинематического и динамического анализа систем твердых тел
--	---

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
Выполнение курсовой работы на тему "Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении"	38	38
Подготовка к дифференциальному зачету	33,5	33,5
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 отверстия в пластине при растяжении (задача Кирша). Применение принципа суперпозиции. Коэффициент концентрации напряжений	2
9	3	Оценка прочности объектов с надрезами и выточками (глубокими и	2

		мелкими) на основе теории Нейбера о концентрации напряжений при растяжении и изгибе пластины и стержня	
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
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
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.	7	33,5

	В. Фролов (предс.) и др. - М.: Машиностроение, 1985. - 224 с. 3. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для втузов. - 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.		
--	--	--	--

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 задач набрано не	дифференцированный зачет

						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. - В расчетно-	дифференцированный зачет

					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 непринципиального 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 как правильные, так и ошибочные ответы. 0 баллов: -	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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 втузов. - 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
Самостоятельная работа студента	334 (2)	Основное оборудование, компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Лекции	336 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор
Зачет	324 (2)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	336 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор