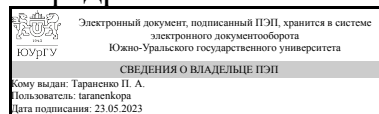


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



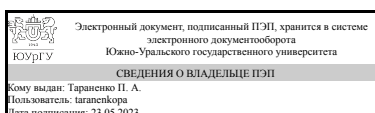
П. А. Тараненко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.08 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

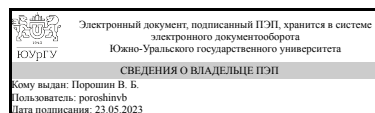
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

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

	<p>предельных состояний изделий в условиях однократного, повторно- -переменного и длительного нагружения</p> <p>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</p>
<p>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</p>	<p>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</p> <p>Умеет: определять предельные состояния, включая образование трещин, на основе классических и технических теорий и методов, современных адекватных физико- -механических, математических и компьютерных моделей</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач, связанных с определением различных предельных состояний, обладать навыками применения адекватных физико-механических, математических и компьютерных моделей</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Нестандартные задачи сопротивления материалов, Практикум по кинематике и динамике твердых тел, Цифровое моделирование динамики машин и механизмов, Анализ механической системы твердых тел, Основы автоматизации инженерных расчетов</p>	<p>Вычислительные методы решения инженерных задач, Устойчивость механических систем, Численные методы технической механики, Основы планирования эксперимента, Теория колебаний континуальных систем, Строительная механика оболочек, Практикум по виду профессиональной деятельности, Цифровые методы анализа динамики конструкций, Регрессионный анализ и планирование эксперимента, Строительная механика машин, Динамика машин, Статистическая механика, Теория колебаний</p>

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

<p>Практикум по кинематике и динамике твердых тел</p>	<p>Знает: основные понятия и законы кинематики и динамики твердого тела и механической системы, методы кинематического и динамического анализа механической системы, фундаментальные понятия кинематики и динамики; основные аксиомы, законы и принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: решать типовые задачи кинематики и динамики материальных объектов, анализировать полученный результат, применять теоремы кинематики, общие теоремы и принципы динамики к исследованию движения твердого тела и механической системы Имеет практический опыт: применения методов кинематического и динамического анализа для математического описания движения материальных объектов и решения полученных математических моделей, математического моделирования кинематического и динамического состояния механических систем и анализа полученных результатов</p>
<p>Цифровое моделирование динамики машин и механизмов</p>	<p>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</p>
<p>Нестандартные задачи сопротивления материалов</p>	<p>Знает: общие закономерности неупругого однократного и повторно-переменного деформирования материалов, основы расчета на прочность по допускаемым напряжениям и по допускаемым нагрузкам, основные гипотезы механики деформируемого тела и, в частности, сопротивления материалов Умеет: записывать системы уравнений и неравенств, описывающих неупругое деформирование конструкций, формулировать возможные задачи: определение предельных нагрузок, перемещений, остаточных напряжений, выделять круг задач, в которых особенности рассматриваемых процессов требуют применения специфических методов анализа Имеет практический опыт: решения задач определения нагрузок, напряжений и перемещений при однократном и повторном нагружении за пределами упругости, определения предельных нагрузок для</p>

	<p>конструкций различных типов: стержневых (работающих при растяжении-сжатии, кручении, изгибе) и не являющихся стержневыми (соединения элементов конструкций), формулировки задач расчетов за пределами упругости, определения перечня возможных результатов</p>
<p>Основы автоматизации инженерных расчетов</p>	<p>Знает: основные физические явления и процессы, системы компьютерной математики для решения задач в области прикладной механики с помощью существующих информационных технологий и компьютерных программ; основы проведения математических вычислений инженерных расчетов в компьютерной программе Mathcad, существующие информационные технологии и компьютерные программы для проведения инженерных расчетов; основы расчетов элементов конструкций и проведения математических вычислений с использованием вычислительных методов Умеет: проводить основные математические вычисления в системе Mathcad; применять стандартные математические функции программы Mathcad при проведении необходимых инженерных расчетов, расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость типовых стержневых систем; применять физико-математические методы для решения практических задач; применять вероятностные и статические методы при обработке экспериментальных данных, проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых стержневых систем и элементов конструкций с помощью программ компьютерной математики; применять современные математические пакеты программ для обработки результатов эксперимента Имеет практический опыт: решения конкретных задач с помощью численных методов; самостоятельного проведения расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость типовых элементов конструкций в программе MathCAD; обработки экспериментальных данных при практической работе на компьютере с применением современных вычислительных систем; навыками применения физико-математического аппарата и методов математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности, расчета на прочность элементов конструкций с использованием современных вычислительных систем; применения математического аппарата для статистической обработки результатов эксперимента</p>
<p>Анализ механической системы твердых тел</p>	<p>Знает: компьютерные системы моделирования динамики механизмов из абсолютно твердых тел, теоретические основы и методы компьютерного</p>

	моделирования Умеет: выполнять кинематический и динамический анализ механической системы, разрабатывать виртуальные модели исследуемых механических систем, учитывающих особенности их конструкции Имеет практический опыт: кинематического и динамического анализа механических систем, работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для компьютерного моделирования динамических систем, состоящих из твердых тел
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	52,5	52,5	
Подготовка к дифференциальному зачету	24,5	24,5	
Выполнение курсовой работы на тему "Прочность сталей и сплавов и элементов конструкций при однократном и циклическом нагружении"	28	28	
Консультации и промежуточная аттестация	7,5	7,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, КР	

#### 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	6	2	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	14	4	10	0
3	Местные напряжения. Теория Нейбера о концентрации напряжений	10	4	6	0

4	Основы расчета конструкций на прочность при циклическом нагружении	18	6	12	0
---	--	----	---	----	---

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Расчетная оценка прочности, долговечности и надежности машин и конструкций. Виды предельных (опасных) состояний при различных внешних воздействиях	2
2, 3	2	Применение силовых и деформационных критериев для оценки прочности при однократном статическом нагружении. Учет разброса механических свойств. Коэффициенты запаса – фактические и нормативные	4
4, 5	3	Местные напряжения. Теория Нейбера о концентрации напряжений, в том числе, за пределами упругости	4
6, 7	4	Основы расчета конструкций при циклическом нагружении. Деформационные и прочностные характеристики материала в данных условиях. Усталостное и квазистатическое разрушения. Критерии малоциклового разрушения. Методы расчета на прочность и долговечность деталей машин (определение фактического запаса прочности). Нормативные запасы прочности. Конструктивные и технологические способы повышения сопротивления деталей машин усталостному разрушению	4
8	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 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.	5	24,5
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. Григолока. - М.: Мир, 1984. - 624 с. ил. Задание, исходные данные и указания к	5	28



	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)		
--	---	--	--

## 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	5	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	5	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 менее 83% общей суммы поинтов; 4 балла - набрано от 75 до 82 %; 3 балла - набрано от	дифференцированный зачет

						65 до 74 %; 0 баллов - набрано менее 65%.	
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа на тему "Прочность при циклическом 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
4	5	Проме- жуточная 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- пояснительной записке результаты расчетов изложены стилистически корректно и в полном	дифференцированный зачет

					<p>объеме.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Расчетно-пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов.</li><li>- На заданные вопросы даны правильные и полные ответы.</li></ul> <p>4 балла:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Расчетные формулы для конкретного варианта записаны верно.</li><li>- Полученные результаты не противоречат известным теоретическим закономерностям и, в основном, подтверждаются расчетами.</li><li>- В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены не в полном объеме; в тексте встречаются стилистические ошибки.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- Расчетно-пояснительная записка оформлена с некоторым нарушением требований нормативных документов.</li><li>- На заданные вопросы даны, в основном, правильные ответы с незначительными ошибками.</li></ul> <p>3 балла:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Расчетные формулы для конкретного варианта записаны с ошибками не принципиального характера.</li><li>- Полученные</li></ul>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>результаты частично противоречат известным теоретическим закономерностям и лишь отчасти подтверждаются расчетами.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические и грамматические ошибки.</li><li>- Расчетно-пояснительная записка оформлена с нарушением требований нормативных документов.</li><li>- На заданные вопросы даны как правильные, так и ошибочные ответы.</li></ul> <p>0 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Полученные для конкретного варианта формулы частично или полностью ошибочны.</li><li>- Полученные результаты противоречат известным теоретическим закономерностям и не подтверждаются расчетами.</li><li>- В расчетно-пояснительной записке результаты расчетов изложены неполно; в тексте встречаются стилистические, синтаксические и грамматические ошибки.</li><li>- Оформление расчетно-пояснительной записки не</li></ul>	
--	--	--	--	--	---	--

					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	<p>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: - 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</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>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.</p>	
--	---	--

### 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. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562416">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562416</a>
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. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562417">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000562417</a>

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	319 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор
Лекции	319 (2)	Основное оборудование, компьютер с предустановленным программным обеспечением, проектор
Зачет, диф.зачет	324 (2)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Самостоятельная работа студента	334 (2)	Основное оборудование, компьютеры с предустановленным программным обеспечением