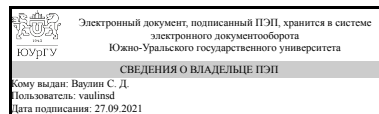


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



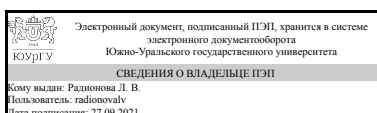
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.02 Усталостная прочность и долговечность узлов и деталей металлургических машин
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

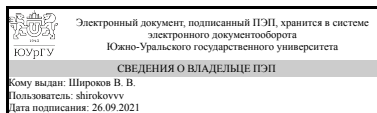
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Л. В. Радионова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. В. Широков

1. Цели и задачи дисциплины

Сформировать базовые знания в области усталостной прочности машин и механизмов. Сформировать представления о процессах протекающих в материалах в процессе эксплуатации деталей и путях повышения надёжности и эксплуатационного ресурса. Задачи: рассмотреть типы циклов изменения напряжений, характеристики усталостной прочности сталей, изучить влияние асимметрии цикла на полные диаграммы усталости. рассмотреть основные методики определения предела выносливости деталей и расчёта на усталостную прочность и долговечность

Краткое содержание дисциплины

Курс включает в себя 32 часа лекций и 48 часов практики. На самостоятельную работу студента отводится 100 часов. Вид итогового контроля - экзамен. Содержание курса раскрывается в 10 разделах. Во введении излагается информация касающаяся актуальности данного курса, ставятся цели и задачи, приводится порядок освоения дисциплины, оговариваются контрольные мероприятия, доводятся сведения об объемах самостоятельной работы и критериях её оценки, студентам предлагается дополнительно поставить персональные цели для освоения данного курса. В разделе 1 вводится понятие Усталостная прочность металлов. Во 2 разделе рассматриваются типы циклов изменения напряжений и их характеристики. В 3 разделе рассматриваются характеристики усталостной прочности сталей. В разделе 4 рассматривается влияние асимметрии цикла на полные диаграммы усталости. В 5 разделе приводятся факторы, влияющие на предел выносливости деталей машин. В разделе 6 приводятся данные для расчета деталей на усталость и долговечность. 7 раздел посвящён расчету на усталостную прочность и долговечность валов, осей, стержней и балок. В 8 разделе приводится расчет на выносливость цилиндрических зубчатых передач. В 9 разделе - расчет сварных соединений на усталостную прочность. В 10 разделе рассматривается сопротивление усталости резьбовых соединений

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|--|
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | Знать:современный уровень техники |
| | Уметь:Формулировать требования, предъявляемые к деталям и узлам машин и агрегатов ОМД на основе особенностей их эксплуатации |
| | Владеть:Методиками расчёта усталостной прочности деталей машин |
| ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования | Знать:признаки износа узлов и деталей машин |
| | Уметь:проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования |
| | Владеть: |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| ДВ.1.02.02 Методы инженерных расчетов технологических машин, Б.1.20 Термодинамика и теплопередача, Б.1.13 Теоретическая механика, Б.1.06 Физика, Б.1.12 Детали машин и основы конструирования, Б.1.17 Материаловедение, Б.1.08 Химия, Б.1.10 Сопротивление материалов | В.1.10 Основы проектирования, В.1.18 Подъемно-транспортные машины металлургических предприятий, ДВ.1.06.02 Техническое обслуживание металлургических машин |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| Б.1.20 Термодинамика и теплопередача | Знания основных уравнениях теплопередачи |
| ДВ.1.02.02 Методы инженерных расчетов технологических машин | Умение рассчитывать нагрузки, возникающие в машинах и агрегатах при их эксплуатации. |
| Б.1.10 Сопротивление материалов | Умение проводить статические расчёты на прочность в упругой области. |
| Б.1.12 Детали машин и основы конструирования | Умение рассчитывать напряжения возникающие в деталях машин в процессе эксплуатации. |
| Б.1.13 Теоретическая механика | Умение рассчитывать агрегаты и машины с целью определения скоростей, ускорений, усилий, возникающих в движущихся деталях. |
| Б.1.06 Физика | Фундаментальные знания об основных параметрах макротел (массе, энергии, работе, импульсе и проч.) |
| Б.1.08 Химия | Знания об основных химических процессах, происходящих на поверхности деталей машин при их эксплуатации |
| Б.1.17 Материаловедение | Знание основных процессов термообработки. Знание о влиянии наиболее распространённых легирующих элементов и способов термообработки на микроструктуру металлов их механические свойства. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 6 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 180 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 80 | 80 |

| | | |
|--|-----|---------|
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 48 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 100 | 100 |
| Подготовка доклада и презентации | 60 | 60 |
| подготовка к экзамену | 40 | 40 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Усталостная прочность металлов | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | Характеристики усталостной прочности сталей | 9 | 3 | 6 | 0 |
| 4 | Влияние асимметрии цикла на полные диаграммы усталости | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 5 | Определение предела выносливости деталей машин | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 6 | База данных для расчета деталей на усталость и долговечность | 9 | 3 | 6 | 0 |
| 7 | Расчет на усталостную прочность и долговечность валов, осей, стержней и балок | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 8 | Расчет на выносливость цилиндрических зубчатых передач | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 9 | Расчет сварных соединений на усталостную прочность | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 10 | Сопротивление усталости резьбовых соединений | 10 | 4 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение | 1 |
| 2 | 2 | Усталостная прочность металлов | 1 |
| 3 | 3 | Характеристики усталостной прочности сталей | 3 |
| 4 | 4 | Влияние асимметрии цикла на полные диаграммы усталости | 4 |
| 5 | 5 | Определение предела выносливости деталей машин | 4 |
| 6 | 6 | База данных для расчета деталей на усталость и долговечность | 3 |
| 7 | 7 | Расчет на усталостную прочность и долговечность валов, осей, стержней и балок | 4 |
| 8 | 8 | Расчет на выносливость цилиндрических зубчатых передач | 4 |
| 9 | 9 | Расчет сварных соединений на усталостную прочность | 4 |
| 10 | 10 | Сопротивление усталости резьбовых соединений | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
|-----------|-----------|---|--------------|

| | | | |
|---|----|---|---|
| 1 | 3 | Характеристики усталостной прочности сталей | 6 |
| 1 | 4 | Влияние асимметрии цикла на полные диаграммы усталости | 6 |
| 2 | 5 | Определение предела выносливости деталей машин | 6 |
| 3 | 6 | База данных для расчета деталей на усталость и долговечность | 6 |
| 4 | 7 | Расчет на усталостную прочность и долговечность валов, осей, стержней и балок | 6 |
| 5 | 8 | Расчет на выносливость цилиндрических зубчатых передач | 6 |
| 6 | 9 | Расчет сварных соединений на усталостную прочность | 6 |
| 7 | 10 | Сопротивление усталости резьбовых соединений | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|------------------------------------|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| подготовка к экзамену | Агеев, Л. М. Расчет на усталостную прочность и долговечность деталей металлургических машин и оборудования Учеб. пособие для самостоят. работы и практ. занятий Л. М. Агеев, Б. В. Баричко; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработ. металлов давлением; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 53,[1] с. ил. | 40 |
| подготовка к практическим занятиям | В.И.Анурьев Справочник конструктора машиностроителя. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. Агеев, Л. М. Расчет на усталостную прочность и долговечность деталей металлургических машин и оборудования Учеб. пособие для самостоят. работы и практ. занятий Л. М. Агеев, Б. В. Баричко; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработ. металлов давлением; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 53,[1] с. ил. | 60 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| презентация | Лекции | презентация | 32 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

| Инновационные формы обучения | Краткое описание и примеры использования в темах и разделах |
|------------------------------|---|
| мультимедийные лекции | презентация на тему лекции |

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНЫ | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Все разделы | ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | экзамен | 1-9, 11-13, 15-17, 19-22, 24,25, 27-34, 36 |
| Все разделы | ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования | экзамен | 10, 14, 18, 23, 26, 35 |
| Все разделы | ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | Доклад | нет |
| Все разделы | ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования | Доклад | нет |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|--|--|
| экзамен | <p>Студент вытягивает билет с двумя вопросами, готовится в течении 15 минут, отвечает устно на вопросы билета. Оценивается в соответствии с БРС. Максимальный балл — 12.</p> <p>ответ на вопрос полный, развёрнутый 3 ответ на вопрос не полный но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 ответ на вопрос не полный, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 ответ на вопрос отсутствует 0 ответы на дополнительные вопросы верные, полные 3 ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 ответы на дополнительные вопросы неверные 0 формулы и схемы необходимые для ответа верны 3 формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки 1 формулы и схемы необходимые для ответа полностью неверны или отсутствуют 0 Определения</p> | <p>Отлично: 85-100%</p> <p>Хорошо: 75-84%</p> <p>Удовлетворительно: 60-74%</p> <p>Неудовлетворительно: 0-59%</p> |

| | | |
|--------|---|---|
| | понятий верные 3 Определения понятий содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 Определения понятий содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 Определения понятий неверны 0 | |
| Доклад | Оценивается в соответствии с БРС. Максимальный балл — 40; вес задания — 1. Наличие Введения 1 Наличие Основной части 1 Наличие выводов 1 Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 5 Иллюстрации выполнены самим студентом 5 На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 4 Даны ссылки на источники иллюстраций 1 Слайды пронумерованы 1 Используется анимация 3 Текст на слайдах легко читаем 5 Доклад читается наизусть 5 Доклад читается громко и чётко 2 Развёрнутые, исчерпывающие ответы 5 Использование слайдов презентации для ответа 1 | Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59% |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-----------------------------|
| экзамен | Вопр1-2.jpg; вопр1-1.jpg |
| Доклад | |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. нет

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---------------------------|--|--|---|
| 1 | Дополнительная литература | Крутов В.Н., Зубарев Ю.М., Демидович И.В., Тряель В.А. Графические изображения некоторых принципов | Электронно-библиотечная система | Интернет / Авторизованный |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|---------------------------|
| | | рационального конструирования в машиностроении | издательства Лань | |
| 2 | Дополнительная литература | Суслов А.Г., Безъязычный В.Ф., Панфилов Ю.В., Бишутин С.Г. Инженерия поверхности деталей | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 3 | Дополнительная литература | Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 4 | Дополнительная литература | Клевцов Г.В., Ботвина Л.Р., Клевцова Н.А., Лимарь Л.В. Фрактодиагностика разрушения металлических материалов и конструкций. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 5 | Основная литература | Быков В.В., Быков В.П. Исследовательское проектирование в машиностроении | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 6 | Основная литература | Агеев, Л. М. Расчет на усталостную прочность и долговечность деталей металлургических машин и оборудования Учеб. пособие для самостоят. работы и практ. занятий Л. М. Агеев, Б. В. Баричко; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработ. металлов давлением; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 53,[1] с. ил. | Учебно-методические материалы кафедры | ЛокальнаяСеть / Свободный |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | | |
|-------------|------------|--|
| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лекции | 337 (Л.к.) | Аудитория с мультимедийным оборудованием |