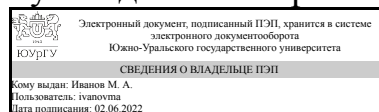


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



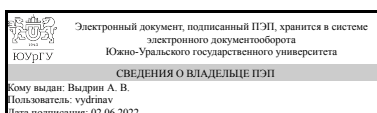
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Теория пластичности
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

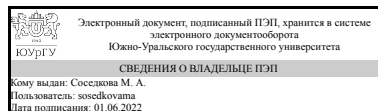
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель



М. А. Соседкова

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование системы знаний и основных понятий в области механики деформируемого твердого тела, а также вопросов пластической деформации металлов и сплавов, приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых специалисту для осуществления исследования, совершенствования и создания современных технологических процессов обработки металлов давлением. Задачей дисциплины является овладение методами и приемами определения физико-механических свойств и технологических показателей процессов обработки металлов давлением.

Краткое содержание дисциплины

Теория пластичности. Механика сплошных сред. Основные понятия тензорного исчисления. Теория напряжений. Теория деформаций. Идеализированные среды. Основные законы деформации. Пластичность. Теория разрушения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знает: физические механизмы процесса пластической деформации металлов и сплавов Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий Имеет практический опыт: по определению физико-механических свойств материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Основы прокатного производства, 1.О.12 Теория надежности механических систем, 1.О.08 Системы инженерного анализа	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Основы прокатного производства	Знает: закономерности изменения физико-механических свойств в процессе прокатки Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств прокатной продукции Имеет практический опыт:
1.О.12 Теория надежности механических систем	Знает: методы определения физико-механических свойств материалов и сварных

	соединений, единичные и комплексные показатели надежности готовых изделий, а также основные виды, причины и закономерности их отказов Умеет: разрабатывать программы испытаний, выбирать критерии и методы оценки показателей физико-механических свойств и надежности сварных изделий Имеет практический опыт: методик расчетной-экспериментальной оценки показателей надежности и физико-механических свойства сварных изделий
1.О.08 Системы инженерного анализа	Знает: аналитические и численные методы расчетов параметров технологических процессов, набор стандартных испытаний для определения механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий Умеет: уметь применять прикладные программные средства при разработке технологии сварки и наплавки путем их компьютерного моделирования численными методами с использованием программных средств специального назначения, разрабатывать технологию сварки и наплавки с использованием разработанных методов проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий Имеет практический опыт: способностью использования численных методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем и технологических процессов, методики введения и редактирования свойства материалов при компьютерном моделировании

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 60,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<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>	119,5	119,5
Подготовка к экзамену	39,5	39,5

Подготовка к занятиям, контрольным работам	80	80
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид 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	12	6	6	0
2	Теория напряжений	12	2	10	0
3	Теория деформаций	14	4	10	0
4	Пластичность	6	2	4	0
5	Теория разрушения	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет – теория пластичности. Сплошная среда. Гипотеза сплошности.	2
2	1	Физические основы деформации.	2
3	1	Основные понятия тензорного исчисления.	2
4	2	Теория напряжений. Основные гипотезы теории упругости и пластичности. Внешние силы и напряжения. Тензор напряжений. Инварианты тензора напряжений. Схемы напряженного состояния.	2
5	3	Теория деформаций. Перемещения и деформации. Тензор деформаций. Уравнения неразрывности. Скорости перемещений и скорости деформаций. Схемы деформированного состояния.	2
6	3	Зависимости между напряжениями и деформациями. Диаграмма напряжений. Гипотеза единой кривой. Идеализированные среды. Напряженно-деформированное состояние.	2
7	4	Пластичность. Сопротивление материала пластической деформации. Условия пластичности. Основные законы пластической деформации. Показатели пластичности.	2
8	5	Теория разрушения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Решение задач по теме «Тензорное исчисление».	4
3	1	Контрольная работа по теме «Тензорное исчисление».	2
4	2	Максимальное критическое скалывающее напряжение. Интенсивность касательных напряжений и интенсивность нормальных напряжений для различных схем напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений.	2
5-7	2	Решение задач теории напряжений.	6
8	2	Контрольная работа по теме «Теория напряжений».	2
9	3	Вывод дифференциальных уравнений равновесия и движения. Решение	2

		задач.	
10-12	3	Решение задач теории деформаций.	6
13	3	Контрольная работа по теме «Теория деформаций».	2
14-15	4	Круг напряжений Мора. Построение кругов Мора.	4
16	5	Решение задач теории разрушений	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература	3	39,5
Подготовка к занятиям, контрольным работам	Основная и дополнительная литература	3	80

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	4	Контрольная работа 1 состоит из 4 задач. Время, отведенное на выполнение работы - 2 ак. часа. Правильное решение каждой задачи соответствует 1 баллу. Частично правильное - 0,5 балла. Неправильное - 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	4	11	Контрольная работа 2 состоит из 11 задач. Время, отведенное на выполнение работы - 2 ак. часа. Правильное решение каждой задачи соответствует 1 баллу. Частично правильное - 0,5 балла. Неправильное - 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	5	13	Контрольная работа 3 состоит из 13 задач. Время, отведенное на выполнение работы - 2 ак. часа. Правильное решение каждой задачи соответствует 1 баллу. Частично правильное - 0,5 балла. Неправильное - 0 баллов.	экзамен
4	3	Проме-	Экзамен	-	10	Экзаменационный билет содержит 2	экзамен

		жуточная аттестация			вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене - 10 баллов. Шкала оценивания ответа на вопрос: 5 баллов - вопрос раскрыт полно; 4 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 80 %; 3 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 70 %; 2 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 60 %; 1 балл - ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20 % от полного ответа; 0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или менее 20 %.	
--	--	---------------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене оценивается учебная деятельность обучающегося по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие. Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг по всем мероприятиям текущего контроля с учетом их веса. Экзамен проводится в устной форме.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом для более точного оценивания ответа. Рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации определяется как процент набранных на экзамене баллов от максимально возможных баллов за экзамен. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из возможных способов, который выбирает студент. Первый способ (только по результатам текущего контроля), когда рейтинг по дисциплине равен рейтингу текущего контроля. Второй способ (по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации), когда рейтинг по дисциплине равен сумме рейтинга текущего контроля помноженного на 0,6 и рейтинга по промежуточной аттестации помноженного на 0,4. Шкала перевода рейтинга в оценку: "отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %, "хорошо" - 75...84 %, "удовлетворительно" - 60...74 %, "неудовлетворительно" - 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-10	Знает: физические механизмы процесса пластической деформации металлов и	+	+		+

	сплавов				
ОПК-10	Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		+	+	+
ОПК-10	Имеет практический опыт: по определению физико-механических свойств материалов	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Малинин, Н. Н. Прикладная теория пластичности и ползучести Учеб. для студентов вузов Н. Н. Малинин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1975. - 400 с. ил.
2. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред [Текст] конспект лекций А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.
3. Колмогоров, В. Л. Механика обработки металлов давлением Учеб. для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" В. Л. Колмогоров. - М.: Металлургия, 1986. - 688 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Выдрин, А. В. Алгоритмы решения задач механики сплошных сред методом линий скольжения [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы студентов А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 24 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред [Текст] конспект лекций А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.
2. Выдрин, А. В. Алгоритмы решения задач механики сплошных сред методом линий скольжения [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы студентов А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 24 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред [Текст] конспект лекций А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.
2. Выдрин, А. В. Алгоритмы решения задач механики сплошных сред методом линий скольжения [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы студентов А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 24 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Победря, Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 272 с. https://e.lanbook.com/book/47548
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кучеряев, Б.В. Механика сплошных сред (теоретические основы обработки давлением композитных материалов с задачами и решениями, примерами и упражнениями). [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2006. — 604 с. http://e.lanbook.com/book/1815

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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	333 (Л.к.)	Учебная аудитория. Мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением
Лекции	333 (Л.к.)	Учебная аудитория. Мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением