

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
естествознания и стандартизации
И.Ю. Мезин
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД И ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) программы
Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Программа подготовка – академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт
Кафедра
Курс

*Естествознания и стандартизации
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей*
4

Магнитогорск
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 6 марта 2015г., №168.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«18» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой _____ / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и стандартизации

«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель _____ / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа составлена:

доцент, канд. техн. наук

_____ / С.В. Зотов/

Рецензент:

зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

_____ / М.В. Чукин/

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Механика сплошных сред и теория пластичности» являются:

- Получение необходимых знаний и умений при формировании профессионального уровня подготовки в области пластичности и механики сплошных сред давлением бакалавров по направлению «Метрология, стандартизация и сертификация».

- Получение знаний по основам теории пластичности, законам сохранения, механики сплошных сред.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Механика сплошных сред и теория пластичности» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология, профиль - Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Математика, Физика, Метрология, Управление качеством, Введение в отрасль.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы им при дальнейшем изучении дисциплин: Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий, Технология производства металлопродукции, Организация и технология испытаний и контроля.

3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Механика сплошных сред и теория пластичности» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1 - уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в материалообработке и производстве металлопродукции	
Знать:	Основные технические и конструктивные характеристики процессов пластичности, упругости и ползучести металлов.
Уметь:	Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.
Владеть:	Практическими навыками численных расчетов напряженного состояния тела. Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.
ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	
Знать:	Основные сведения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов экспериментов, составлять описания проводимых исследований в области механики сплошных сред и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.
Уметь:	Применять отдельные положения методик по обработке и анализу результатов экспериментов, составлению описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.
Владеть:	Организационными навыками применения отдельных положений методик по

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	обработке и анализу результатов эксперимента, составлению описания проводимых исследований и подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 единицы 216 академических часов в том числе:

- контактная работа – 14,9 академических часов
- аудиторная – 12 академических часов;
- внеаудиторная - 2,9 академических часов
- самостоятельная работа – 192,4 академических часов;
- экзамен- 8,7 академических часов

Раздел /тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Практические	Лабораторные				
1. Основы механики сплошной среды. Теория деформаций. Теория скоростей деформации. Теория напряжений.	4	1	1	1	48	- самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
2. Законы сохранения. Уравнения состояния упруго-пластической среды	4	1	1	1	48	- самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
3. Диаграммы растяжения. Диаграммы деформирования. Кривые упрочнения.	4	1	1	1	48	-самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
4. Условия пластичности. Краевые задачи теории пластичности. Постановка задач, основные методы решения.	4	1	1	1	48,4	- самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, защита результатов работы	ДПК-1 зув ПК-20-зув
Итого по дисциплине		4	4/2И	4/2И	192,4		Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Для данного курса применяются технологии конструирования учебной информации – при подготовке к учебному процессу, учитывается объем преподаваемой информации в зависимости от уровня подготовки и восприятия студентов, которое проверяется на практических занятиях. Для повышения интереса к учебе используются система инновационных уроков в виде имитации совещаний и обсуждений представленной проблемы. В качестве методического подхода применяется метод объяснения, демонстрации, лабораторные и практические опыты.

Для некоторых разделов дисциплины предусмотрена обзорная лекция, в основе которой лежит систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутрипредметной и межпредметной связи, исключая детализацию и конкретизацию.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Лабораторные занятия выполняются в группах по 5-7 человек в каждой. В работах применяется специальное технологическое оборудование (прокатный стан, разрывные машины), для работы с которыми студенты должны прослушать лекцию по технике безопасности.

В основе практических занятий данного курса лежат семинарские занятия. В том числе традиционный семинар, целью которого является углубленное изучение определенного материала курса. А также спецсеминар, предназначенный для основательной проработки отдельных наиболее важных и типичных в методологическом отношении тем курса или даже одной темы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Механика сплошных сред и теория пластичности» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде выполнения практических и лабораторных заданий на занятиях.

Практические занятия

1. Теория деформаций. Теория скоростей деформации
2. Законы сохранения
3. Уравнения состояния упруго-пластической среды
4. Диаграммы деформирования. Кривые упрочнения

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Лабораторные занятия:

1. Деформирование металла в различных условиях.
2. Напряженное состояние тела при пластическом деформировании.
3. Пластичность, применяемость краевых моделей пластичности на практике.
4. Ползучесть в процессе ОМД.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ДПК-1 - уметь анализировать, осуществлять и корректировать технологические процессы в металлообработке и производстве металлопродукции		
Знать:	Основные технические и конструктивные характеристики процессов пластичности, упругости и ползучести металлов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные цели и задачи курса. 2. Теория деформаций. Теория скоростей деформации 3. Изменение структуры и свойств металла в процессе ОМД. 4. Теория напряжений. Напряжения. Основные понятия. 5. Уравнения состояния упруго-пластической среды 6. Влияние напряжений на свойства металла. 7. Схемы напряженного состояния. 8. Деформированное состояние в точке. 9. Общие положения теории пластичности. 10. Уравнения связи при пластической деформации. 11. Условия текучести. 12. Пластичность и разрушение металлов. Общие сведения. 13. Сверхпластичность. 14. Ползучесть. Технические теории ползучести.
Уметь:	Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привести основные точки на диаграмме растяжения (по вариантам) 2. Нарисовать диаграммы условных и истинных напряжения (по вариантам)
Владеть:	Практическими навыками численных расчетов напряженного состояния тела. Использовать основы теории пластичности в производстве металлопродукции с заданным уровнем качества.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести расчет напряженного состояния тела (на примере) 2. Представить результаты расчета пластичности стали и ее влияния на качество продукции.
ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций		
Знать:	Основные сведения по заданным методикам с обработкой и анализом результатов экспериментам, составлять описания проводимых исследований в области механики сплошных сред и подготавливать данные для составления на-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описание исследований упрочнения металла при холодной деформации. 2. Методика формирования диаграмм растяжения. 3. Составление диаграмм деформирования, кривых упрочнения. 4. Данные для реологических моделей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	учных обзоров и публикаций.	
Уметь:	Применять отдельные положения методик по обработке и анализу результатов экспериментов, составлению описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представить графические зависимости по итогам проведения лабораторной работы (на выбор). 2. Обработать результаты проведения эксперимента по влиянию пластичности металла на формирование потребительских свойств.
Владеть:	Организационными навыками применения отдельных положений методик по обработке и анализу результатов эксперимента, составлению описания проводимых исследований и подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составить план обработки результатов исследований напряженного состояния металла. 2. Дать описание проводимых исследований пластичности

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций / Шинкин В.Н. - М.: МИСиС, 2010. - 235 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, электронная библиотечная система «ИНФРА-М». - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-87623-370-7.

2. Салганик В.М. Приложение теории пластичности к разработке и анализу технологических процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Салганик В.М. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебная литер. для высшего и сред. проф. образ.). - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-02-019097-9.

б)Дополнительная литература.

1. Зотов В.Ф. Производство проката [Текст]: учеб. / Зотов В.Ф. – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000. – 352с.- ISBN 5-89594-039-0.

2. Обработка металлов давлением [Текст]: учеб. /Ю.Ф. Шевакин, В.Н. Чернышев, Р.Л. Шаталов, Н.А. Мочалов. – М.: Интермет инжиниринг, 2005. –496 с.- ISBN 5-89594-109-5

3. Колбасников Н.Г. Теория обработки металлов давлением. Сопротивление деформации и пластичность [Текст]: учеб. пособие /Колбасников Н.Г. – СПб.: СПбГТУ, 2000. – 313с.- ISBN 5-7422-0120-6.

4. Дорогобид В.Г. Расчет напряженно-деформированного состояния методом характеристики [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Дорогобид В.Г. - Магнитогорск: МГТУ, 2010. -103 с. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебная литер. для высшего и сред. проф. образ.). - ISBN 978-5-9967-0337-1.

в) Методические указания:

1. Бакаев Д.Р. Исследование характера упрочнения металла по индикаторной диаграмме растяжения. Методические указания по выполнению курсовой работы. - Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 12с.

2. Определение механических свойств металла методом испытания на растяжение: Методические указания к лабораторной работе Авторы: Дорогобид В.Г., Москвин В.М., Касаткина Е.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2002. 45с.

3. Зотов С.В. Условие постоянства объема. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Дисциплина «Обработка металлов давлением», направление 200500 «Метрология, стандартизация и сертификация». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

4. Зотов С.В. Неравномерность деформации при сжатии. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Обработка металлов давлением» для студентов направления 200500 «Метрология, стандартизация, сертификация». – Магнитогорск: МГТУ, 2008.

5. Зотов С.В. Принцип наименьшего сопротивления. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Дисциплина «Обработка металлов давлением», направление 200500 «Метрология, стандартизация и сертификация». – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.

2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.

4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/>.

5. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru>.

6. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>.

7. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>.

- Наличие лицензионного программного обеспечения не требуется.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория конструкции автомобиля и производственных процессов	Лабораторное оборудование. Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный. Методическое обеспечение учебного процесса.