

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра (НАНОТЕХНОЛОГИИ)

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ¹

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Современная теория разрушения металлов при пластической
деформации»**

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки (специальность)

15.04.01 Машиностроение

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Машиностроение

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность



подпись

Бикбулатова В.З.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Нанотехнологий

наименование кафедры



личная подпись

Валиев Р.З.

расшифровка подписи

1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и технология производства элементов технологических систем» относится к вариативной части учебного цикла – Профессиональный цикл.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1504

Целью освоения дисциплины: формирование умений и навыков исследования пластического формоизменения металлов при разработке рациональных технологических процессов обработки давлением

Задачи:

- - Изучить научные положения физики прочности и пластичности в обработке металлов давлением;
- изучить методы расчета показателей пластичности при различных условиях нагружения

Входные компетенции:

	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	ПК-13	пороговый	Теория обработки металлов давлением

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	ПК-13	базовый	в рамках обучения по дисциплине достигается конечный образовательный результат в виде формирования компетенции на базовом уровне

2 Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.
Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	ПК-13	основные положения механики и физики пластической деформации и разрушения металлов	умение рассчитывать термомеханические параметры, определяющие условия протекания пластической деформации применительно к технологическим операциям обработки металлов давлением	инженерными методиками расчета пластической деформации и разрушения металлов

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 **зачетных единиц (108 часов)**.

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	4
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные работы (ЛР)	8
КСР	3
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	78
Подготовка к сдаче экзамена	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	Физические основы прочности и пластичности. Строение кристаллических твердых тел. Теоретическая прочность идеального кристалла. Дефекты кристаллической решетки. Пластическая деформация и упрочнение. Дислокации в теории пластического деформирования. Классификация типов разрушения.					10	10	п.6.2.1, п.6.2.3, п.6.2.5	
2.	Элементы механики сплошных сред. Напряженное состояние. Деформированное состояние. Основные уравнения. Определяющие соотношения.					10	10	п.6.1.4, п.6.1.5	
2.	2.1.Феноменология разрушения металлов при пластической деформации. Физические основы разрушения металлов. Феноменологическая теория разрушения. Экспериментальная проверка разрушения металла при различных схемах нагружения. Пластичность металлов при знакопеременном деформировании. Нелинейная модель использования пластичности металла. Условие разрушения металла с учетом статистического характера запаса пластичности. 2.2.Критерии прочности и пластичности изотропных материалов. Факторы, влияющие на прочность и пластичность твердых тел. Классические критерии прочности.	2	6	8	3	29	40	п.6.1.1, п. 6.1.5, п.6.1.6,	проблемное обучение
3.	3.1.Линейная механика разрушения. Концентрация напряжений. Напряженно-деформированное состояние в вершине трещины. Классические условия хрупкого разрушения и распространения трещин. 3.2.Механика вязкого разрушения и разрушения сколом. Вязкое разрушение. Пластичность тел с трещинами. Разрушение сколом. 3.3.Характеристики сопротивления хрупкому и вязкому разрушению. Интегральные и локальные критерии разрушения. Ударная вязкость. Трещиностойкость. Критерии разрушения при смешанном разрушении и в области общей текучести.	2				29	39	п. 6.1.1, п.6.1.5, п.6.1.6, п.6.1.7	Учебные фильмы «Кинетика деформирования и разрушения металлов», «Механика разрушения металлов»

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	2	Построение диаграммы пластичности по результатам испытаний на растяжение и сжатие	4
2.	2	Исследование напряженно-деформированного состояния в шейке цилиндрического образца	4

Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов	Литература, рекомендуемая студентам
1	3	Определение ресурса пластичности при холодной объемной штамповке по методу Кокрофта - Латама	2	6.1.2, 6.1.3
2	3	Исследование поврежденности металла при холодной объемной штамповке методом Кокрофта-Латама пластической деформации	2	6.1.2, 6.1.3
3	3	Определяющие соотношения модели разрушения	2	6.1.5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература.

6.1.1. Бриджмен П.У. Исследование больших пластических деформаций и разрыва: влияние высокого гидростатического давления на свойства материалов / П.У. Бриджмен; пер. с англ., изд. 2-е, испр. – Москва: ЛИБРОКОМ, 2010. – 444 с.

6.1.2. Расчет деформационной поврежденности металла с использованием модели Кокрофта - Латама : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. В. Боткин [и др.] .— Старый Оскол : ТНТ, 2014 .— 116

6.1.3. Прогнозирование деформационной поврежденности металла в процессах холодной объемной штамповки крепежа с использованием программного комплекса DEFORM 3D и модели разрушения материала Кокрофта-Латама : [учебное пособие] / А. В. Боткин [и др.] .— Уфа : УГАТУ, 2012 .— 105 с.

6.1.4. Реслер, И. Механическое поведение конструкционных материалов : [учебное пособие] : пер. с нем. под ред. С. Л. Баженова / И. Реслер, Х. Хардерс, М. Бекер .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 504 с.

6.1.5. Колмогоров, В.Л. Механика обработки металлов давлением : Учеб. для вузов по спец. "Обработка металлов давлением" / В.Л. Колмогоров .— М. : Металлургия, 1986 .— 687с.

6.1.6. Богатов, А.А. Ресурс пластичности металлов при обработке давлением / А.А. Богатов, О.И. Мижирицкий, С.В. Смирнов .— М. : Металлургия, 1984 .— 144с.

6.1.7. Пластичность и разрушение / Под ред. В.Л. Колмогорова .— М. : Металлургия, 1977 .— 336с.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Караваева, М. В. Физические основы разрушения пластичных материалов : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150700 "Физическое материаловедение"] / М. В. Караваева ; ФГБОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2011 .— 135 с.

6.2.2. Бикбулатова, В. З. Основы механики пластической деформации и разрушения в металлах : [учебное пособие для студ. очной и заочной форм обучения, обуч. по напр. 651400 - "Машиностроительные технологии и оборудование", спец. 150201 - "Машины и технология обработки металлов давлением" ; по напр. 150700 - "Машиностроение", профиль "Машины и технология обработки металлов давлением"] / В. З. Бикбулатова , Э. Ф. Хайретдинов ; ФГБОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2012 .— 162 с.

6.2.3. Рыбин, В.В. Большие пластические деформации и разрушение металлов / В.В. Рыбин .— М. : Металлургия, 1986 .— 223с.

6.2.4. Надаи, А. Пластичность и разрушение твердых тел : пер. с англ. / А. Надаи ; под ред. Г.С. Шапиро .— М. : Иностран.лит-ра, 1954 .— 647 с.

6.2.5. Ботвина, Л.Р. Кинетика разрушения конструкционных материалов / Л.Р. Ботвина ; Отв. ред. И. И. Новиков; АН СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова .— М. : Наука, 1989 .— 229с.

6.3. Интернет-ресурсы

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

6.3.1. Золоторевский, В. С. Механические свойства металлов : / В. С. Золоторевский.— Москва: МИСИС, 2013.— 400 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47422>.

6.3.2. Экспериментальные исследования свойств материалов при сложных термомеханических воздействиях / [В.Э. Вильдеман и др.] ; [под ред. В.Э. Вильдемана].— Москва: Физматлит, 2012.— 203 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59763>.

6.4. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

6.4.1. Операционная система Windows XP

6.4.2. Пакет MSOFFICE

6.4.3. Пакет КОМПАС

6.4.4. Программный комплекс DEFORM 3D. Лицензия Р. С. SFTS. Key #9190/ Ufa, Russia.

7. Методические указания по освоению дисциплины

Начальным элементом изучения дисциплины является лекция. В ней дается стройное, последовательное и концептуальное изложение определенной проблемы. Но лекция не может исчерпать предмет науки. Проблема лекции становится предметом дальнейшего разговора на практическом занятии, что, безусловно, привлекает к ней внимание, приковывает интерес к теме, дает определенный толчок к познанию.

Студенты должны вести запись лекций. Назначение таких записей многопланово. Это и сохранение информации, и переработка информации по частям, ее проработка для постановки и решения новых задач, обмен и передача информации и т.д.

Однако студент должен учитывать, что изложенные в лекции положения требуют от него и самостоятельной работы

Самостоятельная работа предназначена для создания у студентов целостности восприятия изучаемых вопросов, и предполагает:

1. Изучение учебного материала дисциплины;
2. Подготовка к аттестации.

Существенным элементом самостоятельной работы студентов является изучение рекомендованной литературы.

При изучении дисциплины предусматривается лекционное изложение курса, работы с презентациями лекционного курса, работа с учебниками, учебными и методическими пособиями, учебными и методическими пособиями. Необходимо иметь подборку литературы, достаточную для изучения дисциплины. При этом следует иметь в виду, что необходима литература различных видов:

- учебники, учебные и учебно-методические пособия
- монографии, сборники научных статей
- справочная литература.

В ходе подготовки к практическим занятиям важное место отводится самостоятельной работе с научной и учебно-методической литературой, но и включает прорабатывание, повторение лекционного материала.

Практические занятия призваны закрепить теоретические знания, полученные при прослушивании лекционного курса и самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями и выработать умения в области интеллектуальной собственности. Проверка уровня освоения материала дисциплины осуществляется преподавателем на каждом практическом занятии.

Перед выполнением практикума необходимо:

- повторить материал соответствующих лекций;
- внимательно изучить примеры решения задач, изложенные в практикуме;
- ответить на вопросы по теоретической части, связанной с темой практикума.

Целью выполнения практикума является системное усвоение студентом теоретических знаний и получение практических навыков разработки технологии.

Современные требования, предъявляемые к качеству образования специалиста, включают его умение самостоятельно добывать полезную информацию и осваивать новые знания, что связано с необходимостью организации самообразования.

Самостоятельная работа студента относится к основному методу познавательной деятельности в ходе всех видов и форм учебных занятий. Опыт организации учебного процесса дает основание считать, что под самостоятельной работой на первом этапе понимается выполнение студентами комплекса заданий кафедры, прежде всего на всех видах учебных занятий, это в частности: проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, экзамену. Каждый из этих видов занятий имеет свои особенности, которые отражаются на характере самостоятельной работы, предъявляя к ней целый комплекс требований.

Для самостоятельной работы нужна мотивация как фактор несомненного успеха в учебе. Следует также добиваться систематичности и непрерывности. Нерегулярность, перескакивание через целые темы, разделы – плохой помощник в становлении самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента предназначена для создания у студентов целостности восприятия изучаемых вопросов.

Какой бы хорошей у студента ни была память, она не в состоянии удержать обширную информацию – многостороннюю и трудную для восприятия. Поэтому в той или иной форме рекомендуется делать записи о своей работе. Они могут иметь разную форму.

1. *Краткий план книги.* Такая форма записи способствует быстрому восстановлению в памяти прочитанного, ибо по оду чтения фиксируется структура источника, в предельно сжатой и лаконичной форме делаются заметки последовательности изложения проблем.

2. *Тезисы.* Это не просто пересказ прочитанного материала, а акцентирование внимания на выводах, доказательствах, содержащихся в произведении.

3. *Выписки.* Несмотря на кажущуюся простоту, это очень сложный вид самостоятельной работы. Таким образом накапливается материал, сконцентрированный воедино из целого ряда источников.

4. *Конспект.* Главная цель конспектирования – зафиксировать основные положения, идеи и выводы автора, отобрать наиболее важное и существенное из текста в целом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Обеспечение лекционных и практических занятий

Для проведения лекционных и практических занятий необходимы аудитории оснащенные мультимедийным оборудованием (компьютер с установленным пакетом MSOFFICE, проектор с экраном), с необходимым программным обеспечением (см. п.п. 0- 0).

8.2. Обеспечение лабораторных работ

8.2.1. Испытательное оборудование. Машина разрывная машине 1231У-10.

8.2.2. Мерительный инструмент. Микрометр, индикаторная головка часового типа, штангенциркуль.

10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов