Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____/Е.В. Сафонов/

«02» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и технология процессов ковки и штамповки»

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12.06

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. /

«1» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения 02.09.2021 протокол № 9-21

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/57.2021

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение основ проектирования технологических процессов кузнечно-штамповочного производства;

– освоение основных методик расчета деформационных и силовых показателей операций ковки, штамповки с использованием современных программных средств моделирования;

Изучение курса «Теория и технология процессов ковки и штамповки» способствует формированию профессионального кругозора и решает задачу получения фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Теория и технология процессов ковки и штамповки» и относится к числу дисциплин части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата - дисциплины по выбору.

Дисциплина Теория и технология процессов ковки и штамповки» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

– Математика;
– Механика сплошных сред;
– Теория обработки металлов давлением;

– Новые технологии и материалы в металлургии;
– Основы методики научных исследований.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

ПК-2; ОПК-6; ОПК-8

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности
ОПК-8	способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**знать**: принципы работы информационных технологий; **уметь**: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности **владеть**: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы (**144** академических часа); из них – **18** часов аудиторных занятий, в том числе: 6 часов лекций, 12 - семинаров и практических работ.

Структура и содержание дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых аудиторных занятий:

– проведение лекций и практических занятий, сопровождающихся показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– анализ конкретных технологических процессов;

Занятия лекционного типа составляют 6 часов(53% от объема аудиторных занятий); практические занятия и семинары, проводимые в интерактивной форме 12 (47%) .

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

–тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины;

– выборочный опрос студентов по изученным ранее материалам;

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как выполнение контрольных работ.

Темы контрольных работ и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

Примерные темы контрольных работ

1. Теория и технология процесса резки листового материала.

2. Теория и технология процесса изгиба широкой полосы моментом.
3. Теория и технология процесса изгиба узкой полосы.
4. Теория и технология процесса изгиба полосы моментом и силой.
5. Теория и технология процесса вытяжки цилиндрической детали
6. Теория и технология процесса вытяжки цилиндрической детали на последующих переходах.
7. Теория и технология процесса вытяжки деталей сложных форм.
8. Теория и технология процесса вытяжки с утонением стенки.
9. Теория и технология процесса операции отбортовка .
10. Теория и технология процесса операции обжим.
11. Теория и технология процесса операции осадка.
12. Теория и технология процесса операции протяжка.
13. Теория и технология процесса операции прошивка.
14. Теория и технология процесса операции выдавливание.

Допускаются и приветствуются темы контрольных работ, связанные с анализом и расчетом параметров операций ковки и штамповки, которые реализуются на производствах, где работают сами студенты.

Примерный перечень контрольных вопросов для промежуточной и итоговой аттестации по курсу «Теория и технология процессов ковки и штамповки».

1. Условия пластичности Мизеса – Губера и Сен-Венана – Треска: в общем виде, для плоскодеформированного и плосконапряженного состояний.
2. Очаг деформации при изгибе широкой полосы моментом: механические схемы деформаций; эпюры и формулы для определения напряжений.
3. Схема очага деформаций при осадке, механические схемы напряжений и деформаций при осадке с трением и без трения.
4. Реологические модели, используемые при анализе процессов ковки и штамповки.
5. Анализ деформированного состояния при изгибе широкой и тонкой полосы.
6. Очаг деформации и механические схемы деформирования при выдавливании. Методика определения усилия выдавливания.
7. Энерго-силовые параметры при изгибе широкой полосы моментом и моментом с растягивающим усилием.
8. Решение задачи о распределении напряжений при вытяжке круглой плоской заготовки.
9. Физические закономерности при осадке разных по форме поперечного сечения заготовок.

10. Очаг деформации при обжиме цилиндрической заготовки. Уравнения пластичности и равновесия для обжимаемой части.
11. Решение Е.П. Унксова о распределении напряжении при осадке плоской заготовки.
12. Процесс заполнения металлом матрицы при открытой и закрытой штамповке. Роль заусенца в том и другом случаях. Методика определения усилия деформирования.
13. Анализ деформированного состояния при вытяжке круглой заготовки. Коэффициент вытяжки и влияние на него основных факторов процесса.
14. Анализ влияния на процессы листовой штамповки трения и упрочнения металла.
15. Очаг деформирования при выдавливании. Основные факторы, определяющие качество изделий, получаемых выдавливанием. Расчет усилия процесса.
16. Анализ влияния на процессы листовой штамповки изгибов металла с резким изменением кривизны.
17. Решение задачи о распределении напряжений при вытяжке цилиндрической заготовки.
18. Процесс резки листового металла: схемы очага деформации и приложения действующих сил; механизм разделения металла при различных величинах зазора.
19. Определение усилия резания листового металла при различных способах его осуществления.
20. Минимальный радиус и пружинение при изгибе.
21. Решения Л.Прандтля для осадки прямоугольной полосы.
22. Анализ деформированного состояния при различных семах изгиба: широкой полосы моментом и с приложением усилия; гибке на ребро. Анализ изменения толщины при изгибе.
23. Решение о распределении напряжений при круглой отбортовке: очаг деформации, механические схемы деформирования в разных участках заготовки, коэффициент отбортовки.
24. Усилие при осадке прямоугольной полосы.
25. Расчет усилия при вырубке (пробивке) листовых деталей. Минимальные перемычки, минимальный диаметр, упрочнение при вырубке.
26. Анализ влияния основных факторов на коэффициент вытяжки и качество поверхности вытягиваемых деталей.
27. Влияние трения на процессы осадки и выдавливания.
28. Анализ напряженного и деформированного состояний при вытяжке с утонением.
29. Анализ влияния на усилие выдавливания и качество получаемых изделий основных факторов процесса.
30. Особенности расчета процессов вытяжки деталей сложной формы.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, и рабочей программой по дисциплине «Теория и технология процессов ковки и штамповки».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.*

Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Образцы экзаменационных билетов приведены в приложении В.
Фонды оценочных средств представлены в Приложении В к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основной

1. Основы процессов обработки металлов давлением: Учебное пособие/ Р.Л.Шаталов, Н.А.Мочалов, И.А.Скотников и др. г.Владимир.: Аркаим, 2015.

2. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. М.: Университет машиностроения, 2016.

3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А.. Технологичность штампованных листовых деталей. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2015.

б) Дополнительный

1.Попов, Е. А. Основы теории листовой штамповки / Е. А. Попов. – М.: Машиностроение, 1969.

2. Охрименко, Я. М. Теория процессов ковки / Я. М. Охрименко, В. А. Тюрин. – М. : Машиностроение, 1977.

3. Журавлев, А. З. Основы теории штамповки в закрытых штампах / А. З. Журавлев. – М. : Машиностроение, 1973.

4. Сторожев, А. Г. Теория обработки металлов давлением / А. Г. Сторожев, Е. А. Попов. – М. : Машиностроение, 1977.

5. Овчинников, А. Г. Основы теории штамповки выдавливанием на прессах / А. Г. Овчинников. – М. : Машиностроение, 1983.

6. Тетерин Г.П., Елин В.И., Луговской В.М., Федоров Г.Д. Теория и технология обработки металлов давлением. Лабораторный практикум. – М: ВЗПИ, 1984, 52 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде, а также следующие интернет-ресурсы:

1. РИНЦ: http://elibrary.ru/
2. Scopus: www.scopus.com
3. Библиотечный центр университета: http://lib.mami.ru/marc21
4. http://www.tesis.com.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий АВ 1206а, АВ1510 с подвесным проектором, переносным экраном и ноутбуком с современным компьютерным обеспечением, позволяющие в полной мере проводить обучение в области ОМД.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения контрольных работ и подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами по дисциплине «Теория и технология процессов ковки и штамповки» делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, защиты контрольных работ, тестирование, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй или третьей лекции студенты согласовывают получают тему контрольной работы.

Основная цель практических работ – научить студентов анализировать процессы ковки и штамповки и получить первые несложные навыки их расчетов, а также изучить способы реализации этих процессов на различных видах оборудования.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Аннотация рабочей программы дисциплины
В. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки»

Направление подготовки

22.03.02 "Металлургия"

Профиль подготовки

"Инновации в металлургии"

(бакалавр), форма обучения**: заочная**

n/n	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**					**Формы аттестации**	
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Реферат**	**К/р**	**Э**	**З**
1.	***Раздел « Теория и технология операций листовой штамповки»*** Уравнения равновесия. Учет сил трения на поле напряжений. Уравнения пластичности применительно к процессам листовой штамповки. Влияние упрочнения на процессы листовой	8		3	6		63						+*		

	штамповки. Влияние изменения толщины металла на поле напряжений. Разделительные операции. Резка листового металла на ножницах. Резка листового металла штампами. Формоизменяющие операции. Гибка листового металла. Вытяжка цилиндрических деталей. Вытяжка с утонением. Вытяжка деталей коробчатых и других форм. Операции формовки и отбортовки. Процессы обжима и раздачи														

2.	***Раздел «Теория и технология процессов ковки и штамповки»*** Осадка и ее разновидности. Основные параметры формоизменения процесса осадки. Анализ напряженно-деформированного состояния при осадке. Удельное и полное усилие осадки. Протяжка и ее разновидности. Формоизменение при протяжке. Напряженно-деформированное состояние при протяжке. Прошивка Основы теории процессов объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах Преимущества и недостатки штамповки в открытых штампах. Стадии формоизменения при штамповке в открытых штампах.	8		3	6		63						+*		

	Усилие штамповки. Штамповка в закрытых штампах Назначение и особенности штамповки в закрытых штампах. Анализ влияния формы штампа и течения металла на его заполнение. Энергосиловые параметры процесса штамповки.														
	Итого за 8 семестр	8		6	12		126						**+***	+	

* - контрольная работа по выбору студента из любого раздела.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение основ проектирования процессов кузнечно-штамповочного производства, а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;

– освоение основных методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик процессов ковки, штамповки с использованием современных программных средств моделирования;

Изучение курса «Теория и технология процессов ковки и штамповки» способствует формированию профессионального кругозора и решает задачу получения необходимых знаний, на базе которых будущий специалист сможет профессионально решать задачи в области, связанной с процессами кузнечно-штамповочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория и технология процессов ковки и штамповки» и относится к числу дисциплин части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата - дисциплины по выбору.

Дисциплина Теория и технология процессов ковки и штамповки» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Математика;

В вариативной части (Б.1.2):

– Механика сплошных сред;

– Теория обработки металлов давлением;

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

– Новые технологии и материалы в металлургии;

– Основы методики научных исследований.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки» обучающийся должен:

знать:

- основные положения теории ковки, штамповки и прессования, методы теоретического анализа и математического моделирования процессов ковки и штамповки;

- методики расчета параметров процессов ковки и штамповки;

- содержание и основные характеристики технологических операций КШП.

уметь:

- применять положения теории кузнечно-штамповочного производства к решению технологических задач;

- создавать, разрабатывать и осваивать технологические процессы, направленные на улучшение качества изделий и интенсификацию производства;

- использовать современную вычислительную технику для решения задач теории обработки металлов давлением;

- выполнять расчеты и экспериментальные исследования деформационных и энергосиловых параметров процессов ковки и штамповки.

владеть:

- навыком выбора материала и режим его обработки исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований;

- выбирать методы исследований и средства измерений в соответствии со стандартами и анализировать полученные результаты;

- анализировать технологический цикл получения и обработки материалов и владение базовыми технологическими характеристиками, определяющими качество металлопродукции, энерго- и ресурсосбережение;

- навыком проводить расчеты основных параметров формоизменения металла и энергосиловых характеристик процессов ковки, штамповки, прессования;

- навыками выбора, оборудования и технологических операций для изготовления изделий различного назначения.

4. Основные разделы дисциплины:

а) ***Раздел «Теория и технология операций листовой штамповки»***

Уравнения равновесия. Учет сил трения на поле напряжений. Уравнения пластичности применительно к процессам листовой штамповки. Влияние упрочнения на процессы листовой штамповки. Влияние изменения толщины металла на поле напряжений.
Разделительные операции. Резка листового металла на ножницах . Резка листового металла штампами. Формоизменяющие операции. Гибка листового металла. Вытяжка цилиндрических деталей. Вытяжка с утонением. Вытяжка деталей коробчатых и других форм. Операции формовки и отбортовки. Процессы обжима и раздачи.

б) ***Раздел «Теория и технология процессов ковки и штамповки»***
Осадка и ее разновидности. Основные параметры формоизменения процесса осадки. Анализ напряженно- деформированного состояния при осадке. Удельное и полное усилие осадки.

Протяжка и ее разновидности. Формоизменение при протяжке. Напряженно-деформированное состояние при протяжке. Прошивка.

Штамповка в открытых штампах. Преимущества и недостатки штамповки в открытых штампах.
Стадии формоизменения при штамповке в открытых штампах.
Энергосиловые параметры процесса штамповки.
Штамповка в закрытых штампах
Назначение и особенности штамповки в закрытых штампах.
Анализ влияния формы штампа и течения металла на его заполнение.
Энергосиловые параметры процесса штамповки.

Приложение В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
22.03.02 "Металлургия"
Профиль подготовки
"Инновации в металлургии"
Форма обучения: заочная
Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы процессов ОМД

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
4. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Контрольные работы
2.3. Тестирование
2.4. Практические работы
2.5. Экзаменационные билеты

Составитель:

к.т.н. доц. Верхов Е.Ю.

Москва 2021 г.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-8	способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2: способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

Знать: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, свободно оперирует приобретенными знаниями
Уметь: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства	Обучающийся владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся частично владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, навыки освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, свободно применяет

		при применении навыков в новых ситуациях	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-6: способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями способен делать выводы
уметь: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в

			нестандартные ситуации	ситуациях повышенной сложности
владеть: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-8: способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: принципы работы информационных технологий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы работы информационных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы работы информационных технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы работы информационных технологий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы работы информационных технологий, свободно оперирует приобретенными знаниями способен делать выводы
уметь: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Свободно оперирует

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

1.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Теория и технология процессов ковки и штамповки»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	***Раздел « Теория и технология операций листовой штамповки»***		
	Уравнения равновесия. Учет сил трения на поле напряжений. Уравнения пластичности применительно к процессам листовой штамповки. Влияние упрочнения на процессы листовой штамповки. Влияние изменения Разделительные операции.	ПК-2, ОПК-6, ОПК-8	Контрольные вопросы № 1-10 Контрольная работа

	Резка листового металла на ножницах . Резка листового металла штампами. Формоизменяющие операции. Гибка листового металла. Вытяжка цилиндрических деталей. Вытяжка с утонением. Вытяжка деталей коробчатых и других форм. Операции формовки и отбортовки. Процессы обжима и раздачи		
2	***Раздел «Теория и технология процессов ковки и штамповки»***		
	Осадка и ее разновидности. Основные параметры формоизменения процесса осадки. Анализ напряженно-деформированного состояния при осадке. Удельное и полное усилие осадки. Протяжка и ее разновидности. Формоизменение при протяжке. Напряженно-деформированное состояние при протяжке открытой и закрытой прошивке. Штамповка в открытых штампах Преимущества и недостатки штамповки в открытых штампах. Стадии формоизменения при штамповке в открытых штампах.	ПК -9, ОПК-6, ОПК-8	Контрольные вопросы № 11—15, 21-28. Контрольная работа

	Энергосиловые параметры процесса штамповки. Штамповка в закрытых штампах Назначение и особенности штамповки в закрытых штампах. Анализ влияния формы штампа и течения металла на его заполнение. Энергосиловые параметры процесса штамповки.		

2. Описание оценочных средств

3.

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.2. Контрольные работы

Примерные темы контрольных работ разделам дисциплины приведены в разделе 6 рабочей программы.

2.3. Тестирование

Тестирование в устной форме проводится в начале каждого занятия, начиная со второго, и предназначается для закрепления знаний, полученных на предыдущих лекционных занятиях. Время тестирования составляет 5-10 минут.

2.4. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

2.5. Практические работы

Практические занятия включают проведение расчетов технологических процессов изучаемых процессов ковки и штамповки.

2.6. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Теория и технология процессов ковки и штамповки». Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ

Дисциплина Теория и технология процессов ковки и штамповки

Направление подготовки 22.03.02 "Металлургия"

Образовательная программа Инновации в металлургии

Курс 4, группа _____, форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Очаг деформации при изгибе широкой полосы моментом: механические схемы деформаций; эпюры и формулы для определения напряжений.
2. Способы разделения металла при листовой штамповке.

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № __

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ

Дисциплина Теория и технология процессов ковки и штамповки

Направление подготовки 22.03.02 "Металлургия"

Образовательная программа Инновации в металлургии

Курс 4, группа _____, форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Схема очага деформаций при осадке, механические схемы напряжений и деформаций при осадке с трением и без трения.
2. Процесс штамповки металла в открытых штампах. Параметры процесса, влияющие на усилие штамповки.

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № __

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /