Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ **/Е. В. Сафонов /**
«___» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы компьютерного моделирования технологических процессов»
(факультатив)

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

Программа дисциплины «**Основы компьютерного моделирования технологических процессов**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки **«Машины и технологии обработки материалов давлением в метизных производствах».**

Программу составил:

Доцент, к.т.н. _____ А.Г. Матвеев

Программа дисциплины «**Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД**» по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки **«Машины и технологии обработки материалов давлением в метизных производствах»** утверждена на заседании кафедры "Обработка материалов давлением и аддитивные технологии"

«31» 08 201__ г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки **«Машины и технологии обработки материалов давлением в метизных производствах»**

_____ / Д.А. Гневашев /

«____» _____2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол: 09-21

1. Цель освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» следует отнести:

– получение навыков по постановке задачи для моделирования процессов ОМД;

– анализ результатов моделирования на примере применения программ Qform.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы технологического моделирования технологических процессов» следует отнести:

– изучение основных математических методов применяющихся при моделировании процессов ОМД.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» относится к дисциплинам факультативной части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» очно-заочной формы обучения.

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

– Основы математического моделирования технологических процессов;

– Компьютерный практикум по инженерной графике;

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

– Применение CAE-программ при расчетах на прочность;

– Основы процессов ОМД.

В дисциплинах по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

– Теория и технология холодной листовой штамповки/ Теория и технология горячей листовой штамповки;

– Теория и технология объёмной штамповки/ Теория и технология горячей объёмной штамповки;

В блоке факультативных дисциплин:

– Компьютерный инжиниринг в ОМД;

– Основы компьютерного проектирования в ОМД;

– Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий.

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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	**знать:** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. **уметь:** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. **владеть:** - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-6	Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	**знать:** - методы проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. **уметь:** - проводить расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. **владеть:** - методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с

		использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, то есть 36 академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» изучаются на пятом семестре третьего курса.

Аудиторных занятий – 1 час в неделю (18 часов), в том числе лабораторных работ – 1 час в неделю (18 часов). Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» по срокам и видам работы отражены **в Приложении 1.**

Содержание разделов дисциплины.

Моделирование процессов объёмной штамповки в программах Qform

Постановка задачи для моделирования технологических процессов объёмной штамповки в программе Qform. Моделирование процессов облойной штамповки. Моделирование процессов штамповки в закрытых штампах.

Моделирование процессов холодной объемной штамповки

Постановка задачи для моделирования технологических процессов холодной объёмной штамповки в программе Qform.

Анализ результатов моделирования в программах Qform

График силы деформации. Поле скоростей. Температурное поле. Распределение напряжений и накопленной деформации. Трассируемые точки. Контактные напряжения. Влияние температуры штамповки и технологической смазки на характер течения материала и силу деформации.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

–проведение лабораторных работ с помощью компьютерной и проекторной техники иллюстрируется примерами применения современных расчётных CAE программ;

– изучение правил постановки задачи в современных программах моделирования процессов ОМД на примере работы с программой Qform;

– моделирование в изученных программах технологических операций объёмной штамповки;

– обсуждение и анализ полученных результатов моделирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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 формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– зачет по материалам пятого семестра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. 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	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-6	Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

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.

6.1.2. 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 - умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать цель моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. 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: формулировать цель и задачи производства художественно-промышленного продукта; проводить литературный поиск по производству аналогичной продукции; осуществлять компьютерное проектирование готового объекта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формулировать моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. методами проведения экспериментов по заданным методикам с	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по	Обучающийся в целом успешно, но не систематически владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом	Обучающийся в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы владения методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам	Обучающийся в полном объеме владеет компьютерными методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по

обработкой и анализом результатов.	заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	результатов.	с обработкой и анализом результатов.	заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-6 - умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями				
знать: - методы проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие основных понятий о расчетах технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует неполные знания о расчетах технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует знания о методах расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, допускаются незначительные ошибки, проявляется недостаточность знаний.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
уметь: - проводить расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Обучающийся не умеет проводить расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся умеет проводить расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, но испытывает затруднения при интерпретации и анализе результатов;	Обучающийся уверенно выполняет расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, но испытывает незначительные затруднения при анализе результатов	Обучающийся уверенно выполняет расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, и не испытывает затруднений при интерпретации и анализе результатов

владеть: - методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Обучающийся не владеет методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся частично владеет методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками и он испытывает значительные затруднения при применении навыков	Обучающийся владеет методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, допускаются незначительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками	Обучающийся владеет методами работы с прикладными программными продуктами и организационным и системами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита курсового проекта) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

№ ОС	Виды работы	Форма отчетности и текущего контроля
1	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку или не допустить к промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, последовательно и грамотно излагает материал, не испытывает затруднений при выполнении творческих заданий. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки при ответе, используются неправильные формулировки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации, с затруднениями выполняет или не выполняет творческое задание.

Фонд оценочных средств представлен в **Приложении 2** к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Расчет и проектирование технологических процессов объемной штамповки на прессах: учеб. пособие для вузов. / под ред. Субич В.Н., Шестаков Н.А., Демин В.А., Биба С.А., Стебунов С.А., Лобастов Л.Г. – М.: МГИУ, 2003. –180с.

2. Воронков В.И., Петров П.А., Потапенко К.Е. Методических указаний для выполнения практических работ по курсу «Компьютерные технологии в машиностроении». - М.: МАМИ, 2013.

3. Крутина Е.В., Петров П.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Системы автоматизированного проектирования технологических процессов". – М.: Университет машиностроения, 2013. – 48с.

б) дополнительная литература:

1. Воронцов А.Л. Теория и расчёты процессов обработки металлов давлением. В 2-х томах. Том 1. М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 396 с.

2. Воронцов А.Л. Теория и расчёты процессов обработки металлов давлением. В 2-х томах. Том 2. М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 441 с.

3. Семёнов Е.И. Справочник «Ковка и штамповка» том 2, 2-е изд. перераб. и доп. // М.: «Машиностроение» 2010. –720 с.

4. Теоретические основы QForm. Руководство пользователя, ООО «КванторФорм» 2014, электронное издание.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- Программное обеспечение Autodesk Inventor Professional,
- Программный продукт QForm.
  - Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215
  - Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164
  - Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Pam-Stamp, Abaqus.
  - Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:
  - - «Библиотека. Электронные ресурсы»
  - http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
  - - «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
  - http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
  - - ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
  - - БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
  - - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
  - - ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
  - - ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
  - - ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
  - - Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
  - - База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

– Специализированная учебная лаборатория кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» ауд. АВ2509.

– Межкафедральная лаборатория «САПР ТП» ауд.АВ2514.

Оборудование и аппаратура:

– проектор с персональными компьютерами и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов моделирования технологических процессов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» следует уделять изучению основных математических методов применяющихся при моделировании процессов ОМД.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины
«Основы компьютерного моделирования технологических процессов»
по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»,
профиль подготовки «Машины и технологии обработки материалов давлением в метизных производствах»

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.	*Моделирование процессов объёмной штамповки в программах Qform.* Постановка задачи для моделирования технологических процессов объёмной штамповки в программе Qform. Моделирование процессов облойной штамповки. Моделирование процессов штамповки в закрытых штампах.	5	1-3				6								
2.	*Лабораторная работа 1* «2D/3D: Типовой расчет технологической цепочки из 3-х операций в программе QForm»	5	4-7			4									
3.	*Моделирование процессов холодной объемной штамповки.* Постановка задачи для моделирования технологических процессов холодной объёмной штамповки в программе Qform.	5	8-10				6								

4.	*Лабораторная работа 2.* 2D/3D: Моделирование процессов холодной объемной штамповки, на примере крепежных изделий	**5**	**11-14**			**12**									
5.	*Анализ результатов моделирования в программах Qform.* График силы деформации. Поле скоростей. Температурное поле. Распределение напряжений и накопленной деформации. Трассируемые точки. Контактные напряжения. Влияние температуры штамповки и технологической смазки на характер течения материала и силу деформации.	**5**	**15-17**				**6**								
6.	*Прием и защита лабораторных работ*	**5**	**18**			**2**									
	Форма аттестации														**3**
	Всего часов по дисциплине					**18**	**18**								**3**

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 "МАШИНОСТРОЕНИЕ"

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: **очно-заочная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы компьютерного моделирования технологических процессов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
   - перечень вопросов на зачет
   - перечень лабораторных работ

Составители:

Доцент, к.т.н. А.Г.Матвеев

Москва, 2021

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД

ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции:**

КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-2	**умение** обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	**Знать:** • методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; • методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. **Уметь:** • моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; • проводить эксперименты по	лабораторные занятия, самостоятельная работа,	З, ЛР.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом

		заданным методикам с обработкой и анализом результатов. **Владеть:** • методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. • методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.			обеспечении
ПК-6	**умение** обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	**знать:** • методы проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. **уметь:** • проводить расчеты технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	лабораторные занятия, самостоятельная работа,	З, ЛР.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать

		владеть: • - методами проведения расчетов технологических процессов ОМД с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.			профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2.1 к РП.

Приложение 2.1
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Описание оценочных средств

Критерии оценки лабораторных работ:

Студентами составляется отчет по выполненным лабораторным работам, в котором должны быть отражены:

1. Титульный лист
2. Цели и задачи лабораторной работы
3. Исходные данные
4. Описание проведенного моделирования технологического процесса
5. Результаты моделирования
6. Заключение

(зачтено): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы лабораторных работ.

(не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент не ответил на вопросы.

Перечень вопросов на зачет

Вопросы к зачету	Код компетенции
База данных материалов в программе Qform.	ПК-2
Подготовка геометрии для моделирования в программе Qform.	ПК-6
Особенности расчёта температурной задачи в программе Qform.	ПК-6
Постановка задачи моделирования процессов объёмной штамповки в программе Qform.	ПК-2
Задание параметров оборудования при постановке задачи моделирования операций штамповки в программе Qform.	ПК-2
Анализ результатов моделирования процессов объёмной штамповки.	ПК-2
Анализ течения материала в программе Qform.	ПК-6
Способы оценки силы деформации и экспорт данных в программе Qform.	ПК-2
Способы оценки полученной геометрии и экспорт данных в программе Qform.	ПК-2
Оценка накопленной деформации и напряжений в программе Qform.	ПК-6
Особенности моделирования процессов закрытой штамповки.	ПК-2
Особенности моделирования штамповки в открытых штампах.	ПК-2

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Компьютерное проектирование в CAD программе. Подготовка геометрии для моделирования	Проектор, персональные компьютеры, программное обеспечение	2
2	2D/3D: Типовой расчет технологической цепочки из 3-х операций в программе QForm	Проектор, персональные компьютеры, программное обеспечение	2
3	2D/3D: Моделирование процессов холодной объемной штамповки, на примере крепежных изделий	Проектор, персональные компьютеры, программное обеспечение	12
4	Прием и защита лабораторных работ		2