Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 14:34:59
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 /
«07» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»

Направление подготовки
29.03.04 "Технология художественной обработки материалов"

Профиль
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

Программа дисциплины «**Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий».**

Программу составил
Доцент, к.т.н. А.Г. Матвеев

Программа дисциплины «**Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий**» по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__30__» 08___ 2021 г. протокол № _1

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»,** профиль подготовки **«Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий».**

Доц., к.т.н. /П.А. Петров/

«__30__»_____08___2021__ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев/

«_02_»_____09_____2021 г. Протокол: № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;

– ознакомление студентов со способами и методами инженерных расчетов в специализированных программных продуктах;

– изучение основ работы с системами автоматизированного проектирования.

Изучение курса «Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий» способствует расширению научного кругозора в области технических и технологических наук, дает тот минимум прикладных 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 **«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий» очно-заочной формы обучения.

Дисциплина **«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

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

- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Компьютерный практикум по инженерной графике;
- Компьютерное моделирование художественно-промышленных объектов

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Разработка и создание художественных изделий;
- Технология и оборудование аддитивного производства

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

В результате освоения дисциплины 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
ОПК-4	способен использовать современные информационные технологии и прикладные	**знать:** основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения

	программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации;	прикладных задач; **уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ; **владеть:** методами работы с прикладными программными продуктами.
ПК-2	способен разрабатывать двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий	**знать:** инструментальные средства разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий; **уметь:** использовать инструментальные средства для разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий; **владеть:** навыками работы в пакетах прикладных программ;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, то есть 360 академических часа из них: 160 час – аудиторная нагрузка (40 час. Лекции и 120 час. лабораторные занятия) и 200 час – самостоятельная работа студентов.

Разделы дисциплины «Компьютерное моделирование художественно-промышленных объектов» изучаются в 5, 6, 7 и 8 семестрах.

Форма контроля – экзамен в 8 семестре, зачет – 5, 6, 7 семестрах.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерное моделирование художественно-промышленных объектов» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Общая характеристика автоматизированных и ручных методов решения задач.

Инженерные калькуляторы – специализированные инструменты расчета общемашиностроительных компонентов в программном комплексе Autodesk Inventor.

Мастера проектирования – специализированные инструменты расчета и проектирования общемашиностроительных компонентов в программном комплексе Autodesk Inventor.

Анализ напряжений в программном комплексе Autodesk Inventor. Доступные виды анализа. Общая характеристика статического и модального анализа.

Алгоритм анализа деталей методом конечного элемента в Autodesk Inventor.

Алгоритм анализа сборок методом конечного элемента в Autodesk Inventor.

Общая характеристика программного комплекса ПА9. Математические модели элементов. Методы обработки данных.

Создание и редактирование топологических схем в среде программного комплекса ПА9.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «**Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных и аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% 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;

– подготовка к выполнению практических работ.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита лабораторных работ.

Курсовой проект представляет собой работу, посвященную изучению методики составления топологических схем технических объектов смешанной физической природы, проведения расчетов и анализу результатов моделирования.

Варианты заданий к курсовому проекту, перечень лабораторных работ, перечень вопросов к экзамену, образцы экзаменационных билетов приведены в **Приложении 3**.

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
ОПК-4	способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации;
ПК-2	способен разрабатывать двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий

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).

ОПК-4 - способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное представление об основных аналитических, вычислительных и системно-аналитических методах решения прикладных задач	Обучающийся демонстрирует неполное представление об основных аналитических, вычислительных и системно-аналитических методах решения прикладных задач. 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: об основных аналитических, вычислительных и системно-аналитических методах решения прикладных задач. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: использовать стандартные пакеты прикладных	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать стандартные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:

программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ	пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ.	использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами работы с прикладными программными продуктами.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы с прикладными программными продуктами.	Обучающийся владеет методами работы с прикладными программными продуктами. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами работы с прикладными программными продуктами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме методами работы с прикладными программными продуктами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 способен разрабатывать двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий				

знать: инструментальные средства разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное представление	Обучающийся демонстрирует неполное представление о знаниях. 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 знаний об основных аналитических Знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: использовать инструментальные средства для разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений 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 умений Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы в пакетах прикладных программ;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками (методами)	Обучающийся владеет методами (навыками) Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении	Обучающийся частично владеет методами (навыками), но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме методами работы, свободно применяет полученные навыки в

		навыков в новых ситуациях.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ситуациях повышенной сложности.

6.1.3.Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводиться на 5 и 8 семестрах по результатам выполнения всех видов учебной работы предусмотренных учебным планом по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: выполнение курсового проекта, выполнение лабораторных работ по разделам дисциплины.

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.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, а также затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются ошибки, не позволяющие верно интерпретировать результаты и проводить их анализ, а также при оперировании знаниями переносить их на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, и (или) обучающийся проявляет отсутствие знаний, умений.

Форма промежуточной аттестации: зачет (6, 7 семестры).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерное моделирование художественно-промышленных объектов» (выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 3** к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006

2. А.Н. Божко Компьютерная графика./ Д.М. Жук, В.Б. Маничев МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007

3. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов / под ред. Л.И. Живова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 г.

б) дополнительная литература:

1. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов. Программа ANSYS: учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2006

2. Тремблей Т. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Основы. Официальный учебный курс / Пер. с англ. Л. Талхина. – М.: ДМК Пресс, 2013.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Autodesk Inventor Professional студенческая версия (свободное распространение);
2. Программный комплекс ПА9 (свободное распространение);
3. Программное обеспечение Microsoft Office;
4. Сайт производителя программного обеспечения http://www.autodesk.ru
5. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Межкафедральная лаборатория САПР (ав.2514) оснащена персональными компьютерами и проектором, что позволяет проводить полноценные лекционные и лабораторные занятия.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Работа с книгой (учебником). При работе с книгой (учебником) необходимо изучить список рекомендованной преподавателем литературы, научиться правильно её читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Требования к лекции:

- научность и информативность (современный научный уровень), доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов и научных доказательств;
- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления, четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;
- разъяснение вновь вводимых терминов и названий, формулирование главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их;
- эмоциональность формы изложения, доступный и ясный язык.

Преподаватель должен помогать студентам и следить, все ли понимают и успевают следить за ходом изложения материала. Средство, помогающие конспектированию - акцентированное изложение материала лекции, т. е. выделение голосом, интонацией, повторением наиболее важной, существенной информации, использование пауз, записи на доске, демонстрации иллюстративного материала, строгое соблюдение регламента занятий.

Преподаватель может напрямую руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат. Искусство лектора помогает хорошей организации работы студентов на лекции. Содержание, четкость структуры лекции, применение приемов поддержания внимания - все это активизирует мышление и работоспособность, способствует установлению контакта с аудиторией, вызывает у студентов эмоциональный отклик, формирует интерес к предмету. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо уточнить план проведения и содержание. Во вступительном слове раскрыть теоретическую и практическую значимость темы, определить порядок проведения, время отведенное на выполнение.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Фонд оценочных средств (Приложение 2).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины **«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»**
по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»**, профиль подготовки "Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий"
(очно-заочная форма обучения)

п/п	Раздел	Семестр	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	Введение. Математическое обеспечение автоматизированного решения инженерных задач и проектирования. Общая характеристика автоматизированных и ручных методов решения инженерных задач. Метод конечных элементов общие положения. Общие сведения об универсальных программах комплексах (на примере ПА9). Используемые методы обработки данных.	5	36	0	0	72								
2	Инженерные калькуляторы – специализированные инструменты расчета общемашиностроительных компонентов в программном комплексе Autodesk Inventor.	6	0	0	18	24								
3	Мастера проектирования – специализированные инструменты расчета и проектирования общемашиностроительных компонентов в программном комплексе Autodesk Inventor.	6	0	0	18	24								
4	Анализ напряжений в программном комплексе Autodesk Inventor. Доступные виды анализа. Общая характеристика статического и модального анализа.	6	0	0	18	24								

5 .	Алгоритм анализа деталей методом конечного элемента в Autodesk Inventor.	7	0	0	9	18								
6	Алгоритм анализа сборок методом конечного элемента в Autodesk Inventor.	7	0		9	18								
7	Общая характеристика программного комплекса ПА9. Математические модели элементов. Методы обработки данных.	8	0	0	18	18								
8	Создание и редактирование топологических схем в среде программного комплекса ПА9.	8	0	0	18	18								
	Форма аттестации												+	+
	Всего часов по дисциплине		**36**	**0**	**108**	**216**							+	+

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: 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

ОП (профиль): «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Форма обучения: **очно-заочная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, проектная, научно-исследовательская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель:

Матвеев А.Г.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»					
ФГОС ВО **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»**, профиль «Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-4	способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации;	**знать:** основные аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы решения прикладных задач; **уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ; • **владеть:** методами работы с прикладными программными продуктами.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, 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 и курсовой работы; готовность решать практические задачи

					повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, – нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	способен разрабатывать двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий	**знать:** инструментальные средства разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий; **уметь:** использовать инструментальные средства для разработки двухмерные и трехмерные модели различных видов художественных изделий; **владеть:** навыками работы в пакетах прикладных программ;	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э Э, 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 и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной

					определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к рабочей программе.

Примечание. Для сдачи экзамена достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

Приложение 3 к
рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э -экзамен) (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов / список вопросов к зачету
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 по дисциплине «Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»

2.1 Пример экзаменационного билета

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

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Дисциплина «Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий»
Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»
Образовательная программа (профиль) «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»
семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Классификация методов проектирования по степени использования технических средств.
2. Практическое задание.

Утверждено на заседании кафедры « » 2021 г., протокол №

Зав. кафедрой _____ /П.А. Петров/

2.2 Практическое задание

Выполнить расчет на статическую прочность детали «Фиксатор». Материал – сталь, мягкая, сварочная библиотеки Inventor. Условия закрепления – по поверхности с двумя цилиндрическими отверстиями. Условия нагружения – давление 0.02 МПа по нормали к поверхности выделенной черной заливкой (геометрическая модель детали выдается преподавателем).



2.3 Перечень вопросов на экзамен и зачет

Вопросы к экзамену и зачету	Код компетенции
Основные требования, предъявляемые к математическим моделям в машиностроении.	ОПК4
Место САПР в общей системе проектирования общемашиностроительных компонентов.	ОПК4
Общие закономерности проектирования в машиностроении.	ОПК4
Выходные, внутренние и внешние параметры объектов проектирования.	ОПК4
Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Классификация методов проектирования по степени использования технических средств.	ОПК4
Общая характеристика и особенности неавтоматизированных (ручных) методов проектирования.	ОПК4
Общая характеристика и особенности автоматизированных методов проектирования.	ПК2
Задача проектирования в математической постановке.	ПК2
Нисходящее и восходящее проектирование в машиностроении.	ПК2
Назначение и общая характеристика программного комплекса ПА9.	ПК2
Математические модели элементов программного комплекса ПА9 с точки	ПК10

зрения разработчика.	
Методы обработки данных, используемые программным комплексом ПА9.	ПК2
Фазовые переменные типа потока для систем различной физической природы.	ПК2
Фазовые переменные типа потенциала для систем различной физической природы.	ПК2
Схемный графический редактор программного комплекса ПА9. Понятие топологической схемы объекта проектирования, его качественная и количественная определенность.	ПК2
Упрощение и подготовка моделей и сборок к статическому анализу: цель проведения, основные способы.	ОПК4
Добавление нагрузок в Autodesk Inventor: доступные типы нагрузок и особенности их применения.	ОПК4
Добавление зависимостей (закреплений) в Autodesk Inventor при статическом анализе: типы зависимостей, особенности их применения. Определение силовых факторов в опорах.	ОПК4
Задание материалов в Autodesk Inventor. Допущения по поведению материалов.	ОПК4
Специализированные инструменты Autodesk Inventor для проектирования общемашиностроительных компонентов.	ОПК4
Работа со сварными соединениями в Autodesk Inventor. Калькулятор сварного соединения.	ОПК4
Использование мастеров проектирования Autodesk Inventor для разработки общемашиностроительных компонентов	ОПК4
Параметры статического анализа напряжений Autodesk Inventor	ПК2

2.4 Перечень лабораторных работ

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Составление топологических схем механических систем в программном комплексе ПА9	18	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
2	Исследование кинематических особенностей кривошипно-ползунного механизма	18	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
3	Составление топологических схем систем смешанной физической природы	18	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
4	Проектирование общемашиностроительных	18	Персональный компьютер с установленным программным

	компонентов с использованием специализированного инструмента Autodesk Inventor – «Инженерные калькуляторы»		обеспечением (Autodesk Inventor)
5	Проектирование общемашиностроительных компонентов с использованием специализированного инструмента Inventor – «Мастера проектирования»	18	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)
6	Прочностной экспресс-анализ деталей в программном комплексе Autodesk Inventor	18	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)
	Итого:	36	