

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 13:05:41
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 /

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное проектирование инструмента и оборудования»

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
Аддитивные технологии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2021

5

Программа дисциплины «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки «Аддитивные технологии».

Программу составил
Доцент, к.т.н.



А.Г. Матвеев

Программа дисциплины «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«___» _____ 2021 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.



/П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль подготовки «Аддитивные технологии».

_____ /П.А. Петров/

«___» _____ 20___ 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 инструмента и оборудования» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- ознакомление студентов со способами и методами проектирования оборудования и инструмента в специализированных программных продуктах;
- изучение основ работы с системами автоматизированного проектирования.

Изучение дисциплины «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» 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 инструмента и оборудования» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль Аддитивные технологии очной формы обучения.

Дисциплина «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» относится к базовой части (Б.1.1.2) Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии» очной формы обучения.

Дисциплина «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части образовательной программы (Б.1.1):

- Инженерная и компьютерная графика.
- Детали машин и основы конструирования;
- Основы решения инженерных задач;
- Прикладная ТММ с применением САЕ-программ;
- Применение САЕ-программ для расчета прочности изделий;

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
-----------------	---	---

ПК-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	знать: • методику разработки компьютерных моделей оборудования и инструмента; уметь: • разрабатывать компьютерные модели оборудования и инструмента и исследовать их; владеть: навыками разработки компьютерных моделей инструмента и оборудования и проведения исследований ее;
-------	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов). Дисциплина читается в 5 семестре, в том числе аудиторных занятий – 54 часа, из них лекций – 18 часов; лабораторные работы – 18 часов, семинарские и практические занятия – 18 часов. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1 к рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины

Общий обзор и классификация современного технологического оборудования и инструмента. Режимы работы, структура и устройство, принципиальные и кинематические схемы. Программы для параметрического проектирования и создания 3D-сборок. Простейшие экспресс-расчёты в САЕ-модулях, интегрированные в системы параметрического проектирования.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование инструмента и оборудования» и реализация компетентного 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.

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

Перечень лабораторных работ, перечень вопросов к зачету, образцы зачетационных 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
ПК-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее

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-10 - способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методику разработки компьютерных моделей оборудования и инструмента	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие методик разработки компьютерных моделей процессов и систем	Обучающийся демонстрирует неполное знание методик разработки компьютерных моделей процессов и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное знание методик разработки компьютерных моделей процессов и систем. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует знание методик разработки компьютерных моделей процессов и систем, свободно оперирует приобретенными

		знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.		знаниями.
уметь: разрабатывать компьютерные модели оборудования и инструмента и исследовать их;	Обучающийся демонстрирует не умение разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	Обучающийся демонстрирует умение разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует умение разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует умение разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем, свободно оперирует приобретенными знаниями.
владеть: навыками разработки компьютерных моделей инструмента и оборудования и проведения исследований;	Обучающийся не владеет навыками разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;	Обучающийся владеет навыками разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся владеет навыками разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся владеет навыками разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;, свободно оперирует приобретенными знаниями.

6.1.3. Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (экзамен) 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

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
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 не допустить к сдаче экзамена по итогам промежуточной аттестации.

6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится на 5 семестре 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
Зачтено	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.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, и (или) обучающийся проявляет отсутствие знаний, умений.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 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. Трэмблей 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;

2. Программный комплекс ПА9;

3. 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, помогающее 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).

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

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): Аддитивные технологии

Форма обучения: очная

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

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерное проектирование инструмента и оборудования»

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составитель:
Матвеев А.Г.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Компьютерное проектирование инструмента и оборудования»					
ФГОС ВО 27.03.05 «Инноватика», профиль Аддитивные технологии					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:					
ИН-ДЕКС	КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ПК-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методику разработки компьютерных моделей процессов и систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками разработки компьютерных моделей инструмента и оборудования и проведения исследований ее; 	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовой проект	З, ЛР, КП	<p>Базовый уровень Знание методик разработки компьютерных моделей.</p> <p>Повышенный уровень - Знание методик разработки компьютерных моделей умение выбрать оптимальную по тем или иным критериям.</p>

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

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы технологий высокоэффективных способов обработки»**

№ 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	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
3	Семинарские и практические занятия	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения выполнения расчетов, а также составления выводов, оформления конструкторской документации	Примеры заданий

Перечень вопросов на зачет

Вопросы к зачету	Код компетенции
Классификация современного машиностроительного инструмента	ПК-10
Основные требования, предъявляемые к математическим моделям в машиностроении.	ПК-10
Классификация современного машиностроительного оборудования	ПК-10
Место САПР в общей системе проектирования общемашиностроительных компонентов.	ПК-10
Общие закономерности проектирования в машиностроении.	ПК-10
Классификация современных САПР машиностроительного оборудования и инструмента	ПК-10
Выходные, внутренние и внешние параметры объектов проектирования.	ПК-10
Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Классификация методов проектирования по степени использования технических средств.	ПК-10
Общая характеристика и особенности	ПК-10

неавтоматизированных (ручных) методов проектирования.	
Общая характеристика и особенности автоматизированных методов проектирования.	ПК-10
Задача проектирования в математической постановке.	ПК-10
Нисходящее и восходящее проектирование инструмента и оборудования в машиностроении.	ПК-10
Последовательность действия по анализу деталей и сборок методом конечного элемента в Autodesk Inventor.	ПК-10
Упрощение и подготовка моделей и сборок к статическому анализу: цель проведения, основные способы.	ПК-10
Добавление нагрузок в Autodesk Inventor: доступные типы нагрузок и особенности их применения.	ПК-10
Добавление зависимостей (закреплений) в Autodesk Inventor при статическом анализе: типы зависимостей, особенности их применения. Определение силовых факторов в опорах.	ПК-10
Задание материалов в Autodesk Inventor. Допущения по поведению материалов.	ПК-10
Специализированные инструменты Autodesk Inventor для проектирования общемашиностроительных компонентов.	ПК-10
Работа со сварными соединениями в Autodesk Inventor. Калькулятор сварного соединения.	ПК-10
Использование мастеров проектирования Autodesk Inventor для разработки общемашиностроительных компонентов	ПК-10
Параметры статического анализа напряжений Autodesk Inventor	ПК-10

Перечень лабораторных работ

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Разработка геометрических моделей компонентов машиностроительного оборудования и инструмента	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)
2	Разработка геометрических моделей узлов компонентов машиностроительного оборудования и инструмента	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)
3	Проектирование общемашиностроительных компонентов с использованием специализированных инструментов «Инженерные калькуляторы».	6	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)

	«Мастера проектирования»		
4	Прочностной экспресс-анализ деталей в программном комплексе Autodesk Inventor	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor)
	Итого:	18	

Пример задания на практические занятия

Для приведенного оборудования выполнить построение геометрических моделей деталей и узла в целом. Выполнить прочностной расчет основных деталей, предложить пути оптимизации конструкции по критерию металлоемкости.

