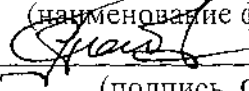


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
 машиностроительных и химических технологий
 (наименование факультета)

 П.А. Саблин

(подпись, ФИО)

« 20 » 04 . 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы автоматизированного проектирования

Направление подготовки	22.03.01 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение в машиностроении</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

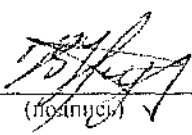
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра САПР - Системы автоматизированного проектирования</i>

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Зав. Кафедрой САПР, к.т.н. доцент
(должность, степень, учено звание)


(подпись)

Куриный В.В.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
САПР, к.т.н. доцент

(наименование кафедры)


(подпись)

Куриный В.В.
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹

(наименование кафедры)


(подпись)

Башков О.В.
(ФИО)

¹ Согласовывается, если РГД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1331 от 12.11.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение в машиностроении» по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и роль в современном производственном процессе систем автоматизированного проектирования (САПР); - основные виды и уровни САПР; - изучение основных особенностей построения систем автоматизированного проектирования; - анализ современных тенденций развития автоматизированных комплексов; - создание и закрепление навыков решения практических задач химического производства с использованием систем автоматизированного проектирования; - визуализация проектных решений с помощью аддитивных технологий.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Основы систем автоматизированного проектирования работ САПР Основы использования САПР в химической промышленности. Разные уровни САПР (локальные, сетевые). Основы современных САПР. CAD– системы технологических процессов. Быстрое прототипирование 3-d моделей. (Аддитивные технологии)</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессиональные			
ПК-7 (способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов)	знать виды и методики инженерного анализа, функциональные возможности и классификацию систем САЕ 31(ПК-7-1)	уметь выбирать соответствующий класс САЕ системы для решения заданной задачи, выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов У1(ПК-7-1)	владеть инструментарием методов анализа используемой САЕ системы Н1(ПК-7-1)

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в процессе изучения дисциплин «Математика».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы автоматизированного проектирования», будут востребованы при изучении последующих.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Системы автоматизированного проектирования работ САПР				
1.1 Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления.	0,5			1
1.2 Основные определения и понятия курса «Основы автоматизированного проектирова-	0,5			1

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ния» и моделирования.				
1.3 Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования.	0,5			2
1.3.1 Классификация систем автоматизированного проектирования.	0,5			2
1.4 Современные CAE-системы, их возможности. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.	0,5			2
1.5 Этапы проектирования	0,5			2
1.6 Особенности САПР среднего уровня Системы среднего уровня, используемые в машиностроении. Проблема выбора системы. Перспективы и направления развития. Обзор систем среднего уровня, возможности.	0,5			2
1.7 CAD-CAE система проектирования T-FLEX CAD Система T-FLEX CAD. Возможности системы при проектировании. Интерфейс системы T-FLEX CAD Основы численного инженерного анализа в среде T-FLEX CAD. Постановка задачи. Основы выбора одного из ведущих промышленных решателей: Nastran, ANSYS, LS-Dyna, ABAQUS для выбранного типа анализа.	0,5			8
1.8 Создание 3D моделей в T-FLEX CAD.	2		8	8
1.10 Основы создания чертежей. Создание чертежей	2		8	2
ИТОГО по разделу 1	8		16	30
Раздел 2 Быстрое прототипирование 3-d моделей. (Аддитивные технологии)				
2.1 Области применения аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий. Конструкции 3-d принтеров.	0,5			1
2.2 FDM –технология. Экструдеры. Различные виды кинематики 3-d принтеров.	0,5			2
2.2.1 STL – технологии.	0,5			2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
2.2.2 Калибровка 3-d принтера.	0,5		4	-
2.3 Программное обеспечение для 3-d печати. Слайсеры Cura, Slic3r.	0,5		4	2
2.3.1 Основные виды слайсеров.	0,5			2
2.3.2 Изучение слайсеров. Обработка в слайсере модели.	0,5			3
2.4 Программа управления 3-d принтером - Repetier-Host .	0,5			1
2.4.1 Способы управления 3-d принтером.	0,5			1
2.4.2 Практическая работа в Repetier-Host	0,5		4	2
2.4.3 Печать 3-d модели	2,5		4	14
ИТОГО по разделу 2	8		16	30
ИТОГО по дисциплине	16		32	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	36
Подготовка к занятиям семинарского типа	8
Подготовка и оформление РГР	16
	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: Учебник для вузов / А.И. Кондаков, - М.: Академия, 2010. -268 с.
2. Берлинер, Э.М. САПР технолога машиностроителя [Электронный ресурс] : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов.- М. : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.nanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Берлинер, Э.М. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс] : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов.- М. : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 288 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.nanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
4. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

8.2 Дополнительная литература

- 1) Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении: Учебник для вузов / Э.М. Берлинер, , О.В. Таратынов, - М.: Форум, 2012. – 447 с.
- 2) Схиртладзе, А.Г. Автоматизированное проектирование штампов: Учебное пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.В. Морозов, А.В Жданов, А.И. Залеснов, - СПб.: Лань 2014. - 283с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Золотарева, С.В. Инженерная графика: учебное пособие / С.В. Золотарева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» 2017 – 83 с.
2. Методические указания «Составление сборочного чертежа»/ Сост.: Л.С. Кравцова, Фурсова Г.Я. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. – 30 с.
3. Ручная калибровка уровня стола. FDM технология. Лабораторная работа № 1 по курсу «Основы автоматизированного проектирования» / Сост. В.В. Куриный. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.- 14с.
4. Калибровка уровня стола. SLA - технология. Лабораторная работа № 2 по курсу «Основы автоматизированного проектирования» / Сост. В.В. Куриный. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.- 14с.
5. Калибровка уровня стола с использованием программы Repiter Host. Лабораторная работа № 3 по курсу «Основы автоматизированного проектирования» / Сост. В.В. Куриный. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.- 14с.
6. Работа в слайсере CURA 4.4 . Практическая работа № 4 по курсу ««Основы автоматизированного проектирования»» / Сост. В.В. Куриный. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.- 19с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система znanium.com (<https://znanium.com/>).
2. Электронно-библиотечная система iprbooks (<http://www.iprbookshop.ru/586>).
3. Коллекция "авиационная и ракетно-космическая техника" (<http://www.bibliorossica.com>)
4. Электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com/books>)

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Веб-сайт: <http://www.laserfest.org/lasers/history/timeline.cfm>
- 2 Журнал «Современные технологии автоматизации» <http://www.cta.ru/>
- 3 Журнал «САПР и графика» <http://www.sapr.ru/>
- 4 Всероссийская научно-техническая библиотека [www. elibrary.rsl.ru](http://www.elibrary.rsl.ru).
- 5 Большая электронная библиотека www.big-library.info
- 6 Электронное руководство пользователя «T-FLEX CAD».
- 7 Электронное руководство пользователя «T-Flex».
- 8 <http://fb.ru/article/231049/additivnaya-tehnologiya-opisanie-opredelenie-osobennosti-primeneniya-i-otzyivyi-additivnyie-tehnologii-v-promyishlennosti>.
- 9 <https://specavia.pro>
- 10 <https://3d-expo.ru/ru/article/11-pishchevyh-3d-printerov-s-kotorymi-v-budushchem-golod-nam-ne-strashen>
- 11 <http://3dtoday.ru/blogs/twinshadoww/printing-chocolate-is-gaining-momentum-and-clarity>
- 12 <http://3dtoday.ru/blogs/twinshadoww/printing-chocolate-is-gaining-momentum-and-clarity/>
- 13 <http://3dtoday.ru/blogs/twinshadoww/printing-chocolate-is-gaining-momentum-and-clarity/>
- 14 <http://3dtoday.ru/blogs/twinshadoww/printing-chocolate-is-gaining-momentum-and-clarity/>
- 15 [9.https://www.igromania.ru/news/68766/Dizayner_razrabotala_protezh_shestogo_p_alca.html](https://www.igromania.ru/news/68766/Dizayner_razrabotala_protezh_shestogo_p_alca.html)
- 16 <https://3d-expo.ru/ru/article/proekti-else-corp-obespechat-klientov-3d-pechatnoy-odegdoy-i-obuvyu-79277>
- 17 <https://3d-expo.ru/ru/article/hp-prezentovala-platformu-dlya-3d-pechati-obuvi-pod-zakaz-74055>
- 18 <https://3d-expo.ru/ru/article/3d-plate-podstraivaetsya-pod-osobennosti-vashego-tela-72113>
- 19 <https://3d-expo.ru/ru/article/3d-plate-podstraivaetsya-pod-osobennosti-vashego-tela-72113>
- 20 <http://www.3delo.ru/portfolio/eksklyuzivnye-raboty/3d-pechattapochek-iz-akrilovo-sherstyanogo-filamenta/>
- 21 <https://3d-expo.ru/>
- 22 <https://3d-expo.ru/ru/recent-industry-news/dostizheniya>

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
T-Flex CAD учебная версия	Бесплатная версия. условия использования по ссылке: http://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/
Slic3r,	Бесплатная версия. Условия использования по ссылке: https://slic3r.org/download/
Cura	Бесплатная версия. Условия использования по ссылке: https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura
Repetier-Host	Бесплатная версия. Условия использования по ссылке: https://www.repetier.com/download-now/

--	--

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

9.1 Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положитель-

ный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций... и т.д.

9.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
ауд. 429-3, ауд. 423-3.	Лаборатории САПР:	Персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное CAD/CAE-программное обеспечение (Siemens NX, T-Flex, ANSYS); Мультимедийный проектор с интерактивным экраном
Ауд. 113-3	СКТБ «Аддитивные технологии»	3D принтер Anet A6 1 шт. 3D принтер no-name 3 шт. 3D принтер Phrozen Shuffle 4K 1шт.
Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- Исторические предпосылки появления аддитивных технологий;
- Знания, умения и навыки по дисциплине;
- Области применения аддитивных технологий;
- Кинематика;
- Конструкции 3d принтеров;
- ЭКСТРУДЕРЫ FDM –технология;
- Шаговые двигатели;

- Платы управления;
- Дефекты 3-d печати.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 423/3,429/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 423, 429 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Основы автоматизированного проектирования

Направление подготовки	<i>22.03.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение в машиностроении</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра САПР - Системы автоматизированного проектирования</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессиональные			
ПК-7 (способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов)	знать виды и методики инженерного анализа, функциональные возможности и классификацию систем САЕ 31(ПК-7-1)	уметь выбирать соответствующий класс САЕ системы для решения заданной задачи, выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов У1(ПК-7-1)	владеть инструментарием методов анализа используемой САЕ системы Н1(ПК-7-1)

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1.1 Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления.	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала.
1.2 Основные определения и понятия курса «Основы автоматизированного проектирования» и моделирования.	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала.
1.3 Понятие системы автоматизированного проек-	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические зна-

гирования. Определение САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования.			<p>ния при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
1.4 Современные САД-системы, их возможности. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
1.5 Этапы проектирования	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p> <p>5. Качество и внешний вид построенного изделия.</p>
1.6 Особенности САПР среднего уровня Системы среднего уровня, используемые в машиностроении. Проблема выбора системы. Перспективы и направления развития. Обзор систем среднего уровня, возможности.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
1.7 Система T-FLEX CAD. Возможности систе-	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические зна-</p>

мы при проектировании. Интерфейс системы T-FLEX CAD			<p>ния при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
1.8 Создание 3D моделей в T-FLEX CAD.	ПК-7	РГЗ Лабораторная работа	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p> <p>5. Качество и внешний вид построенного изделия.</p>
1.9 Основы создания чертежей.	ПК-7	РГЗ Лабораторная работа	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p> <p>5. Качество и внешний вид начерченного изделия.</p>
2.1 Области применения аддитивных технологий. Виды аддитивных технологий. Конструкции 3-d принтеров.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
2.2 FDM –технология.	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением при-

Экструдеры. Различные виды кинематики 3-d принтеров.			<p>менять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p>
2.2.1 STL – технологии.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p>
2.2.2 Калибровка 3-d принтера.	ПК-7	РГЗ Лабораторная работа	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов.</p>
2.3 Программное обеспечение для 3-d печати. Слайсеры Cura, Slic3r.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>3) Полнота изложения материала.</p>
2.3.1 Основные виды слайсеров.	ПК-7	РГЗ	<p>1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике.</p> <p>2) Логичность и правильность изложения материала.</p>

			ла. 3) Полнота изложения материала.
2.3.2 Изучение слайсеров. Обработка в слайсере модели.	ПК-7	РГЗ Лабораторная работа	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов. 5. Качество и внешний вид построенного и изготовленного изделия.
2.4 Программа управления 3-d принтером - Repetier-Host .	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов.
2.4.1 Способы управления 3-d принтером.	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала.
2.4.2 Практическая работа в Repetier-Host	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала.
2.4.3 Печать 3-d модели	ПК-7	РГЗ	1) Владение умением при-

			менять теоретические знания при выполнении РГР по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов. 5. Качество и внешний вид построенного и изготовленного изделия.
--	--	--	--

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
	РГЗ	15-16 неделя	90	<i>90 баллов</i> - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. <i>70 баллов</i> - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. <i>50 баллов</i> - студент выполнил

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. <i>0 баллов</i> – задание не выполнено.
	ИТОГО:	-	90 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Расчетно-графическая работа

Для выполнения РГР студенты получают индивидуальное задание которое может быть представлено в виде двухмерного чертежа или детали, сборочного узла. В процессе выполнения РГР студент должен выполнить следующие пункты.

1. Необходимо определить назначение детали. В случае сборочного узла необходимо определить не исправную деталь и ее назначение.

2. Построить трехмерную модель детали в любой из доступных программ.

3. Рассчитать необходимую прочность детали.

4. Опираясь на физико-механические свойства детали, необходимой химической, солнечной устойчивости и чистоты поверхности подобрать способ изготовления детали методами аддитивных технологий. Выбрать наиболее подходящий вид филамента.

5. Используя слайсер с учетом свойств филамента провести разбивку модели на слои. Должен быть сформирован G0-файл для работы принтера. Определить время печати детали, вес, длину используемого пластика, его стоимость.

6. Изготовить деталь.

7. Проверить точность расчетов приведенных в пункте 5.

8. Провести финишную обработку изготовленной детали.

Пример выполнения РГР приведен в приложении 2

Примеры заданий для расчетно-графической работы

По индивидуальному варианту задания в среде САЕ:

1. Создать 3D модель заготовки.

2. Создать 3D сборочную модель станочного приспособления.

3. Рабочее движение и сборка-разборка приспособления;
 - 3.1. Смоделировать сборку-разборку приспособления;
 - 3.2. Смоделировать движение закрепления-раскрепления заготовки.
4. Выполнить статический анализ приспособления на прочность при выполнении станочной операции;
 - 4.1. Создать идеализированную модель (приспособления и заготовки);
 - 4.2. Создать сеточную модель (сеточные модели деталей приспособления и заготовки, соединения сеточных моделей, материалы);
 - 4.3. Создать расчетную модель (начальные и граничные условия);
 - 4.4. Выполнить расчет (график сходимости);
 - 4.5. Выполнить анализ результата расчета (визуализировать напряжения и перемещения)

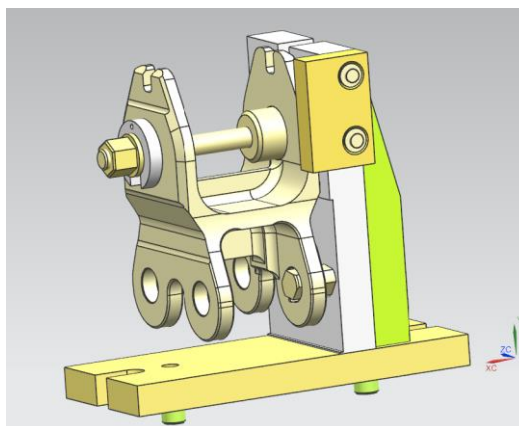


Рисунок 1 - Станочное приспособление и заготовка.

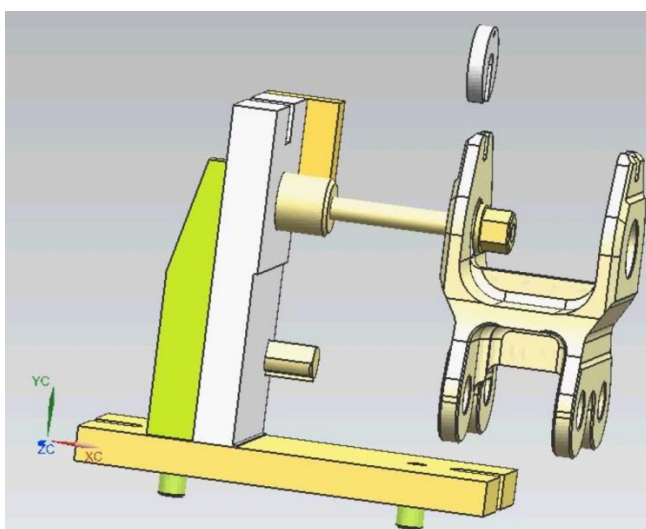


Рисунок 2 - Момент движения закрепления-раскрепления заготовки.

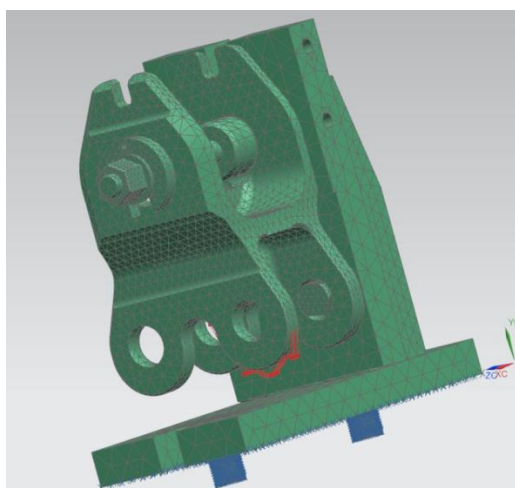


Рисунок 3 – Сеточная модель с закреплением и нагружением.

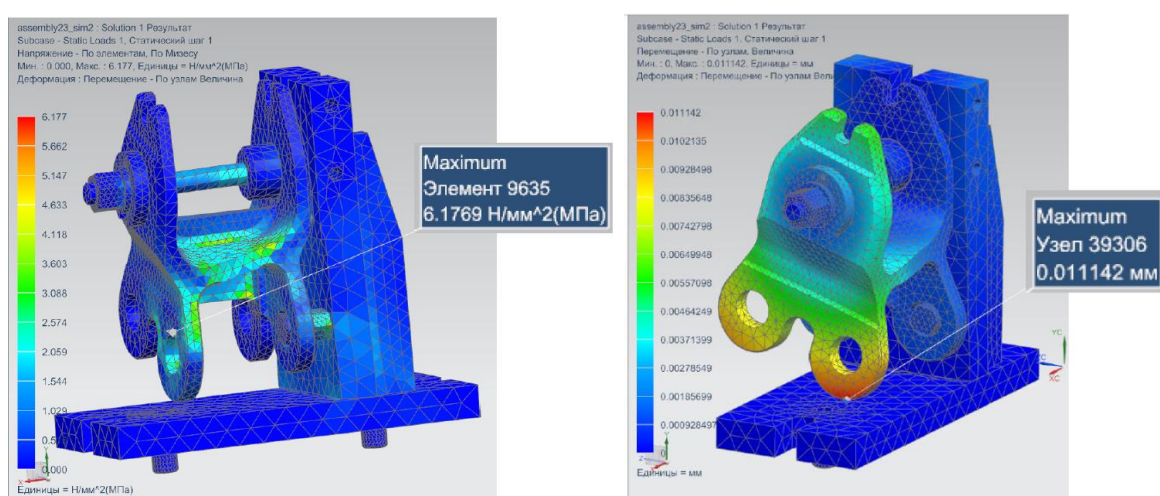


Рисунок 4 – Результаты расчета

Теоретические вопросы

1. Одномерные конечные элементы
2. Двумерные конечные элементы
3. Трехмерные конечные элементы
4. Структура расчета в Siemens NX
5. Особенности настройки решателя NASTRAN
6. Особенности расчета трехмерных объектов
7. Физические основы анализа конструкций
8. Уравнения МКЭ для различных видов анализа
9. Оценка точности численного метода
10. Основные этапы анализа сложных конструкций
11. Оценка качества конечно-элементной сетки
12. Особенности задания нагрузок
13. Особенности задания закреплений
14. Расчетные возможности Siemens NX
15. Идеализация модели
16. Эквивалентные напряжения, интенсивность напряжений.
Концентраторы напряжений

