



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Э.Э. Ягьяев
«16» 03 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э.Ягьяев
«16» 03 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 «Компьютерные технологии в машиностроении»

направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 «Компьютерные технологии в машиностроении» для магистров направления подготовки 15.04.01 Машиностроение. Магистерская программа «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1025.

Составитель

рабочей программы


подпись

Э.Э. Ягьяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханики и сварки

от 03.03 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой


подпись

Э.Э.Ягьяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 16.03 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК


подпись

Э.Р. Шарипова

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 «Компьютерные технологии в машиностроении» для магистратуры направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Электромеханика и сварка».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

- является формирование у магистранта знаний в области построения и функционирования САПР ТП

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- ознакомить с особенностями разнотипных систем 3D проектирования
- ознакомить с подбором необходимых параметров для решения конкретных инженерных задач с помощью имеющихся в распоряжении систем проектирования;
- анализ и реализация собственных инженерных решений и проектов и их оформление в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.06 «Компьютерные технологии в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

ОПК-4 - Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ПК-3 - Способен организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- Основные приемы работы в коллективе;
- Основные принципы проектирования в среде объемного моделирования, теоретические и практические основы аддитивных технологий, основные способы лучевой обработки материалов, нанотехнологий и новых конструкционных материалов.
- Методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ.

Уметь:

- Работать в одной или нескольких инженерных программах твердотельного моделирования; в профессиональной деятельности применять технологии аддитивного производства, разрабатывать технологию лазерной обработки материалов.
- Разрабатывать проекты и программы, направленные на создание узлов и деталей машин;
- Организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ.

Владеть:

- Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства
- Проектировать и создавать компьютерную 3D модель какого-либо устройства или элемента устройства, навыками построения на практике математических и компьютерных моделей, выбора способа лучевой обработки материала и оборудования;
- Навыками работы в программах для создание узлов и деталей машин;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.06 «Компьютерные технологии в машиностроении» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ.зан	сем. зан.	ИЗ		
3	180	5	30	10		20			123	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	180	5	30	10		20			123	27

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема															
Тема 1. Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем	29	2		4			23								устный опрос; практическое задание
Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	31	2		4			25								устный опрос; практическое задание
Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	31	2		4			25								устный опрос; практическое задание
Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей	26	2		4			20								устный опрос; практическое задание

Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	36	2		4			30										практическое задание; устный опрос
Всего часов за 3 семестр	153	10		20			123										
Форма пром. контроля	Экзамен - 27 ч.																
Всего часов дисциплине	153	10		20			123										
часов на контроль	27																

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем <i>Основные вопросы:</i> Возможности CAD/CAM систем. Отличие системы CAD от CAM системы. Современные CAD системы.	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Тема лекции: Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства <i>Основные вопросы:</i> Основные панели интерфейса системы «Компас-3D». Основные принципы построения чертежей и простановки размеров в системе «Компас-3D». Типы геометрических объектов в системе «Компас-3D»	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Тема лекции: Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	Акт./ Интеракт.	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i> Общие сведения о моделях и компьютерном моделировании Методология компьютерного моделирования</p>			
4.	<p>Тема лекции: Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей</p> <p><i>Основные вопросы:</i> методы литья; · методы обработки давлением;</p> <p>методы механической обработки;</p> <p>физические и химические методы (в том числе электрофи-зические и электрохимические); комбинированные методы.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
5.	<p>Тема лекции: Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах параметры обработки и режимы резания при проектировании технологических процессов обработки деталей методами точения, растачивания, сверления и фрезерования.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
	Итого		10	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия:	Акт.	2	

Компьютерное конструирование в АСКОН КОМПАС-3D				
2.	Тема практического занятия: Компьютерная оптимизация режимов резания по критериям погрешности силового отжима и машинного времени.	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Тема практического занятия: Компьютерная оптимизация режимов резания по критерию износа инструмента	Интеракт.	2	
4.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в «АСКОН-ВЕРТИКАЛЬ» на основе УТС	Акт./ Интеракт.	2	
5.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование технологий изготовления деталей в АСКОН вертикаль» на основе КТЭ	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Тема практического занятия: Автоматизированное проектирование в методом конструкторско-технологического кодирования	Акт./ Интеракт.	4	
7.	Тема практического занятия: Формирование задания на разработку управляющих программ станков с ЧПУ <i>Основные вопросы:</i> Основные команды	Акт./ Интеракт.	4	
8.	Тема практического занятия: Отладка управляющей программы на станке с ЧПУ	Акт./ Интеракт.	2	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Назначение, функции и классификация CAD/CAM/CAE систем	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	23	
2	Тема 2. Возможности и перспективы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	25	
3	Тема 3. Способы моделирования физических и технологических процессов на основе компьютерного моделирования деталей	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	25	
4	Тема 4. Основные методы формообразования поверхностей, способы сопряжений деталей	подготовка к практическому занятию	20	
5	Тема 5. Программные и аппаратные средства, необходимые для работы в CAD/CAM/CAE системах	подготовка к устному опросу	30	
	Итого		123	

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

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
-------------	-------------	--------------------

ОПК-3		
Знать	Основные приемы работы в коллективе	устный опрос; практическое задание
Уметь	Организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ.	практическое задание; устный опрос
Владеть	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства	экзамен
ОПК-4		
Знать	Методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ.	устный опрос; практическое задание
Уметь	Разрабатывать проекты и программы, направленные на создание узлов и деталей машин	практическое задание; устный опрос
Владеть	Навыками работы в программах для создание узлов и деталей машин	экзамен
ПК-3		
Знать	Основные принципы проектирования в среде объемного моделирования, теоретические и практические основы аддитивных технологий, основные способы лучевой обработки материалов, нанотехнологий и новых конструкционных материалов.	практическое задание; устный опрос
Уметь	Работать в одной или нескольких инженерных программах твердотельного моделирования; в профессиональной деятельности применять технологии аддитивного производства, разрабатывать технологию лазерной обработки материалов.	практическое задание; устный опрос

Владеть	Проектировать и создавать компьютерную 3D модель какого-либо устройства или элемента устройства, навыками построения на практике математических и компьютерных моделей, выбора способа лучевой обработки материала и оборудования	экзамен
----------------	---	---------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются незначительные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов	вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с незначительными замечаниями.	вопросы полностью раскрыты.
экзамен	Теоретические вопросы освещены менее 50 %, или решено 1 практическое задание .	Теоретические вопросы освещены на 51% и решено 1 практическая задание полностью, а вторая с замечаниями	Теоретические вопросы освещены на 80% и практические задания выполнены с небольшими замечаниями или полностью	Теоретические вопросы освещены в полном объеме и практические задания выполнены без замечаний

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные практические задания

- 1.Преобразование ММ в процессе анализа.
- 2.Типовая блок-схема процесса автоматизированного проектирования.
- 3.Основные команды черчения системы Компас 3D.

- 4.Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
- 5.Твердотельные геометрические 3D модели. Грань, ребро, вершина твердого тела.
- 6.Каркасные и поверхностные геометрические 3D модели.
- 7.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Избирательное лазерное спекание.
- 8.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Трехмерная печать.
- 9.Стандарты обмена данными между системами САПР.
- 10.Эквивалентные схемы механических поступательных подсистем.

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

- 1.Процесс проектирования и объекты проектирования.
- 2.Стадии проектирования. Этап технического предложения.
- 3.Стадии проектирования. Этап эскизного проекта.
- 4.Стадии проектирования. Этап технического проекта.
- 5.Стадии проектирования. Этап рабочей конструкторской документации.
- 6.Преимущества автоматизированного проектирования.
- 7.Системный подход к проектированию сложных изделий. Блочно-иерархический подход.
- 8.Иерархические уровни проектирования. Стили проектирования.
- 9.Описание объекта проектирования. Типы параметров объекта проектирования.
- 10.Типовая блок-схема процесса автоматизированного проектирования.

7.3.3. Вопросы к экзамену

- 1.Процесс проектирования и объекты проектирования.
- 2.Стадии проектирования. Этап технического предложения.
- 3.Стадии проектирования. Этап эскизного проекта.
- 4.Стадии проектирования. Этап технического проекта.
- 5.Стадии проектирования. Этап рабочей конструкторской документации.
- 6.Преимущества автоматизированного проектирования.
- 7.Системный подход к проектированию сложных изделий. Блочно-иерархический подход.
- 8.Иерархические уровни проектирования. Стили проектирования.
- 9.Описание объекта проектирования. Типы параметров объекта проектирования.
- 10.Типовая блок-схема процесса автоматизированного проектирования.
- 11.Типовые задачи проектирования: типовые задачи синтеза, типовые задачи анализа
- 12.Классификация САПР.
- 13.Основные графические примитивы системы Компас 3D

- 14.Основные команды черчения системы Компас 3D
- 15.Основные команды редактирования системы Компас 3D
- 16.Понятие блока и работа с размерами в системе Компас 3D
- 17.Каркасные и поверхностные геометрические 3D модели.
- 18.Твердотельные геометрические 3D модели. Грань, ребро, вершина твердого тела.
- 19.Основные функции создания геометрических моделей в системах твердотельного моделирования.
- 20.Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
- 21.Система твердотельного моделирования Компас 3D. Основные инструменты эскиза.
- 22.Система твердотельного моделирования Компас 3D. Геометрические взаимосвязи в эскизе.
- 23.Система твердотельного моделирования Компас 3D Основные инструменты создания элементов 3D моделей.
- 24.Система твердотельного моделирования Компас 3D. Моделирование шлицевых валов.
- 25.Система твердотельного моделирования Компас 3D Моделирование прямозубых зубчатых колес.
- 26.Система твердотельного моделирования Компас 3D Работа со сборками. Виды сопряжений в сборках.
- 27.Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
- 28.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Стереолитография.
- 29.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
- 30.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Избирательное лазерное спекание.
- 31.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Трехмерная печать.
- 32.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Ламинирование.
- 33.Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Моделирование методом наплавления.
- 34.Применение быстрого прототипирования и изготовления.
- 35.Стандарты обмена данными между системами САПР.
- 36.Функциональное проектирование в САПР. Математические модели. Классификация математических моделей.
- 37.Основные требования к ММ. Адекватность, точность, универсальность, экономичность.
- 38.Преобразование ММ в процессе анализа.
- 39.ММ объекта с распределенными параметрами (на микроуровне). Постановка задачи на микроуровне.

40. Сущность метода конечных разностей для решения краевых задач.
41. Сущность метода конечных элементов в проекционной постановке. Метод взвешенных невязок. Метод Галеркина.
42. Типы конечных элементов. Классификация.
43. Основные принципы работы с программами анализа по методу конечных элементов.
44. Принципы построения математических моделей с сосредоточенными параметрами.
45. Аналогии компонентных уравнений в электрической, механической поступательной и гидравлической подсистемах.
46. Аналогии компонентных уравнений в электрической, механической вращательной и тепловой подсистемах.
47. Аналогии топологических уравнений в подсистемах различной физической природы.
48. Эквивалентные схемы механических поступательных подсистем.
49. Эквивалентные схемы механических вращательных подсистем.
50. Типы связей между подсистемами различной физической природы.
51. Постановка задач оптимизации.
52. Оптимизация. Выбор целевой функции.
53. Методы одномерного поиска. Метод дихотомии.
54. Методы одномерного поиска. Метод золотого сечения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи

Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно
-------------------	--	--	--

7.4.2. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
-----------------------------	--------------------------------------	---	--

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Компьютерные технологии в машиностроении» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Барабанов В.Ф., Гребенникова Н.И., Донских Д.Н., Коваленко С.А. Разработка и прототипирование цифровых устройств на языках VHDL и Verilog: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018 г.	учебно-методическое пособие	http://www.iprb-bookshop.ru/93285

2.	Ильюшин С. В. Проектирование изделий с использованием технологии быстрого прототипирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Москва: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2014. - 51 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/128273
----	---	-----------------	---

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015 г.	материалы конференции	http://www.iprb-bookshop.ru/63844
2.	Ильюшин, С. В. Проектирование изделий с использованием технологии быстрого прототипирования : учебное пособие / С. В. Ильюшин, В. С. Белгородский, И. И. Довнич. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2014. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/128273 (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/128273 3

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе магистрантов

Подготовка современного магистранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность магистрантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы магистранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию магистрантов предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность магистранта по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у магистранта умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки)

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных занятий необходима специализированная аудитория оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)