



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

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Э.Э.Ягьяев

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 «Теория технических систем»**

направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Теория технических систем» 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 _____ Э.Э. Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки
от 05 марта 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Теория технических систем» 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):

– усвоение теоретических принципов и категорий системного анализа, общей теории систем, теории информации, теории моделирования; овладение практическими навыками методик системного анализа для их использования при принятии технических и управленческих решений.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– сформировать у студента фундаментальные знания в области наук, составляющих теоретическую основу специальности, умения прогнозировать развитие научных исследований, технологий и технологического оборудования, обладающих новизной и практической ценностью;

– обучить студента методологии теоретического и экспериментального исследования, диагностирования, моделирования и оптимизации процессов механической и физико-технической обработки, технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки;

– обучить студента методологии инженерно-технического творчества, сформировать у него навыки генерации инновационных идей и создания новых технологий и технологического оборудования;

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.04 «Теория технических систем» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-4 - Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- принципы, методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; сущность и основные принципы системного подхода; способы постановки и этапы решения проблем;
- методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач, методы прогнозирования и планирования; основные виды систем управления, используемых в составе современного автоматизированного оборудования (в промышленных сварочных роботах, в установках для сборки и для специального высокоэнергетического воздействия, в том числе с использованием лазерных источников).

Уметь:

- анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; осуществлять сбор информации, определять ресурсы для решения проблемной ситуации, выбирать и описывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации, оценивать выбранную (реализуемую) стратегию действий, изучать стратегические альтернативы решения проблемы; определять в рамках выбранной стратегии действий вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке;
- использовать математический инструментарий для описания и проектирования сложных систем, оценивать экономическую целесообразность использования предлагаемых средств и устройств автоматизации для различных заданных условий, разных типов производства; выполнять расчеты основных параметров прикладных автоматизированных систем для заданных условий;

Владеть:

- методикой описания проблемной ситуации и формулирования проблемы; методикой решения проблемной ситуации; методами аргументации выбранных стратегий действий;
- навыками построения на практике математических и компьютерных моделей; навыками работы с актуальными системами программирования систем автоматизированного управления оборудованием.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.04 «Теория технических систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений 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. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	108	3	36	18		18			45	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	36	18		18			45	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. Основные понятия теории технических систем	9	2		2			5								устный опрос; практическое задание
Тема 2. Моделирование поведения системы	9	2		2			5								устный опрос; практическое задание
Тема 3. Моделирование структуры систем	9	2		2			5								устный опрос; практическое задание
Тема 4 Методы планирования экспериментов при изучении поведения системы	14	2		2			10								устный опрос; практическое задание
Тема 5 Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов	9	2		2			5								устный опрос; практическое задание

Тема 6 Математическая обработка экспериментальных данных при многофакторном пла- нировании	9	2		2			5									устный опрос; практическое задание
Тема 7 Математиче- ские модели систем	13	4		4			5									устный опрос
Тема 8. Постановка задачи оптимального управления техниче- ской. Системой	9	2		2			5									устный опрос; практическое задание
Всего часов за 1 семестр	81	18		18			45									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
Всего часов дисциплине	81	18		18			45									
часов на контроль	27															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове- дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Тема 1. Основные понятия теории технических систем <i>Основные вопросы:</i> Системный подход, определение систем. Виды систем. Основные задачи системного анализа.	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Тема лекции: Тема 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ <i>Основные вопросы:</i> Виды моделей технических систем. Методы планирования экспериментов при изучении поведения си-стемы. Метод последовательного изменения переменных.	Акт./ Интеракт.	2	

3.	<p>Тема лекции: Тема 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Последовательность моделирования структуры системы. Декомпозиция систем. Содержательное описание, принятие допущений, разработка формализованных схем.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
4.	<p>Тема лекции: Тема 4 Методы планирования экспериментов при изучении поведения системы</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Планирование экспериментов Поведение системы</p>	Акт./ Интеракт.	2	
5.	<p>Тема лекции: Тема 5 Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов</p> <p><i>Основные вопросы:</i> ПОЛНЫЙ И ДРОБНЫЙ ФАКТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ Матрица планирования экспериментов</p>	Акт./ Интеракт.	2	
6.	<p>Тема лекции: Тема 6 Математическая обработка экспериментальных данных при многофакторном планировании</p> <p><i>Основные вопросы:</i> последовательность обработки экспериментальных данных при многофакторном планировании Оценка воспроизводимости процесса.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
7.	<p>Тема лекции: Тема 7 Математические модели систем</p> <p><i>Основные вопросы:</i> моделирование съема материала при механической обработке</p>	Акт./ Интеракт.	4	

8.	Тема лекции: Постановка задачи оптимального управления технической. систе-мой <i>Основные вопросы:</i> Постановка задачи оптимального управления технической системой. Методы решения задач оптимального управления. Метод динамического программирования.	Акт./ Интеракт.	2	
	Итого		18	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Тема: Обработка экспериментальных данных методом наимень-ших квадратов.	Интеракт.	2	
2.	Тема практического занятия: Обработка экспериментальных данных при полном и дробном факторном	Интеракт.	2	
3.	Тема практического занятия: Последовательность моделирования структуры системы. Декомпозиция систем.	Интеракт.	2	
4.	Тема практического занятия: Моделирование процесса съема материала при механической об-работке.	Акт./ Интеракт.	4	
5.	Тема практического занятия: Выбор маршрута обработки детали методом динамического про-граммирования	Акт./ Интеракт.	4	
6.	Тема практического занятия:	Акт./	4	

Метод линейного программирования, оптимизация входных переменных методом линейного программирования	Интеракт.		
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. Основные понятия теории технических систем Основные вопросы: Основные задачи системного анализа	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	5	
2	Тема 2. Моделирование поведения системы Основные вопросы: Методы планирования экспериментов при изучении поведения системы	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
3	Тема 3. Моделирование структуры систем Основные вопросы: Методы синтеза технических систем	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
4	Тема 4 Методы планирования экспериментов при изучении поведения системы Основные вопросы:	подготовка к устному опросу; подготовка к	10	

	методы решения задач оптимального уравнения	практическому занятию		
5	Тема 5 Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов Основные вопросы: метод линейного программирования, оптимизация входных переменных методом линейного программирования	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
6	Тема 6 Математическая обработка экспериментальных данных при многофакторном планировании Основные вопросы: последовательность обработки экспериментальных данных при многофакторном планировании	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
7	Тема 7 Математические модели систем Основные вопросы: моделирование съема материала при механической обработке	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
8	Тема 8. Постановка задачи оптимального управления технической. Системой Основные вопросы: Методы решения задач оптимального управления.	подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу	5	
	Итого		45	

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
УК-1		

Знать	принципы, методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; сущность и основные принципы системного подхода; способы постановки и этапы решения проблем	устный опрос
Уметь	анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; осуществлять сбор информации, определять ресурсы для решения проблемной ситуации, выбирать и описывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации, оценивать выбранную (реализуемую) стратегию действий, изучать стратегические альтернативы решения проблемы; определять в рамках выбранной стратегии действий вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке	устный опрос; практическое задание
Владеть	методикой описания проблемной ситуации и формулирования проблемы; методикой решения проблемной ситуации; методами аргументации выбранных стратегий действий	экзамен
ПК-4		
Знать	методы формирования множества возможных вариантов решения системных задач, методы прогнозирования и планирования; основные виды систем управления, используемых в составе современного автоматизированного оборудования (в промышленных сварочных роботах, в установках для сборки и для специального высокоэнергетического воздействия, в том числе с использованием лазерных источников).	устный опрос
Уметь	использовать математический инструментарий для описания и проектирования сложных систем, оценивать экономическую целесообразность использования предлагаемых средств и устройств автоматизации для различных заданных условий, разных типов производства; выполнять расчеты основных параметров прикладных автоматизированных систем для заданных условий	устный опрос; практическое задание

Владеть	навыками построения на практике математических и компьютерных моделей; навыками работы с актуальными системами программирования систем автоматизированного управления 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 несущественные 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 несущественными 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.Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.
- 2.Обработка экспериментальных данных при полном и дробном факторном экспериментах

3. Последовательность моделирования структуры системы. Декомпозиция систем.
4. Моделирование процесса съема материала при механической обработке.
5. Выбор маршрута обработки детали методом динамического программирования
6. Метод линейного программирования, оптимизация входных переменных методом линейного программирования
7. Дать характеристику общей теории систем

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

1. Дайте определение понятиям «объект» и «субъект».
2. Дайте определение понятиям «потребность» и «желание».
3. Дайте определение понятиям, «проблема», «цель».
4. Укажите, что понимается в системном анализе под целью с позиции субъекта.
5. Укажите, что понимается в системном анализе под целью с позиции объекта.
6. Перечислите основные особенности целей.
7. Поясните, что понимается под проблематикой.
8. Раскройте суть особенности субъективности целеполагания.
9. Укажите субъективные ограничения целеполагания.
10. Укажите объективные ограничения целеполагания.

7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Дать характеристику общей теории систем.
2. Дать характеристику концепции сложности.
3. Сформулировать основные принципы системного подхода к анализу процессов и явлений.
4. Дать характеристику основных направлений системного анализа.
5. Дать общую характеристику основных этапов системного анализа.
6. Привести характеристику сложных проблем по возможности использования математических методов.
7. Привести характеристику сложных проблем по количеству людей, заинтересованных в их решении.
8. Привести характеристику сложных проблем по рангу внутринаучной и внешненаучной направленности.
9. Привести характеристику сложных проблем по признаку важности.

10. Привести характеристику сложных проблем по признаку периодичности и временных показателей.
11. Привести характеристику сложных проблем по признаку их решаемости.
12. Дать характеристику анализа целей решения сложных проблем.
13. Дать характеристику этапов решения хорошо структурированных проблем.
14. Дать характеристику иерархического представления проблем в виде «дерева» целей.
15. Дать характеристику иерархического представления проблем в виде уровней их компонентов.
16. Охарактеризовать процесс выбора и формирования критериев оценки сложных проблем.
17. Привести рекомендации по разработке альтернативных решений.
18. Дать характеристику предмету и основным положениям квалиметрии.
19. Привести основные положения по измерению свойств объектов и отношений между ними.
20. Дать характеристику свойств и качества объектов исследования.
21. Дать характеристику основных проблем и задач исследования качества объектов.
22. Определение и постановка задачи оптимального управления.
23. Дать характеристику основных критериев оптимального управления.
24. Дать характеристику метода динамического программирования Р. Беллмана для статической задачи.
25. Дать характеристику процедуры оптимизации методом градиента.
26. Дать характеристику процедуры оптимизации методом наискорейшего спуска.
27. Дать характеристику процедуры оптимизации методом Гаусса – Зайделя.
28. Сформулировать основные положения теории принятия решений.
29. Привести классификацию и дать общую характеристику задач теории принятия решений.
30. Дать характеристику методам выделения лучших альтернатив по критерию Эджворта – Парето.
31. Привести характеристику способов выражения и описания предпочтений лиц, принимающих решения.
32. Сформулировать порядок определения коэффициентов важности частных показателей.
33. Привести последовательность сортировки и ранжирования альтернатив.
34. Дать характеристику эвристических методов принятия решений при многих критериях в условиях определённости.

35. Охарактеризовать метод обобщённого показателя принятия решений при многих критериях в условиях определённости.
36. Охарактеризовать метод главного показателя принятия решений при многих критериях в условиях определённости.
37. Дать характеристику задаче линейного программирования.
38. Привести порядок решения задачи линейного программирования.
39. Дать характеристику задачам, приводимым к задачам линейного программирования.
40. Дать характеристику процедуре принятия решений на основе симплекс – метода.
41. Дать характеристику процедуре принятия решений в условиях неопределённости по критерию Лапласа.
42. Дать характеристику процедуре принятия решений в условиях неопределённости по критерию Сэвиджа.
43. Дать характеристику процедуре принятия решений в условиях неопределённости по критерию Гурвица.
44. Дать характеристику процедуре принятия решений в условиях неопределённости по минимаксному критерию.
45. Дайте определение понятиям «объект» и «субъект».
46. Дайте определение понятиям «потребность» и «желание».
47. Дайте определение понятиям, «проблема», «цель».
48. Укажите, что понимается в системном анализе под целью с позиции субъекта.

49. Укажите, что понимается в системном анализе под целью с позиции объекта.

50. Перечислите основные особенности целей.
51. Поясните, что понимается под проблематикой.
52. Раскройте суть особенности субъективности целеполагания.
53. Укажите субъективные ограничения целеполагания.
54. Укажите объективные ограничения целеполагания.
55. Раскройте суть влияния ценностей субъекта на целеполагание.
56. Раскройте суть опасности смешения целей.
57. Дайте определение понятию «моделирование».
58. Дайте определение понятию «модель».
59. Сформулируйте суть экспертной задачи моделирования.
60. Сформулируйте суть конструктивной задачи моделирования.
61. Укажите, как разделяются модели по целевому назначению.
62. Укажите, в каких случаях применяют описательные модели.
63. Укажите, в каких случаях применяют нормативные модели.
64. Укажите стадии построения модели.
65. Укажите, при каком моделировании модели приближаются к объекту.

66. Укажите, при каком моделировании объект приближаются к модели.
 67. Перечислите формы представления моделей.
 68. Перечислите виды моделирования.

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 «Теория технических систем» 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-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Технология машиностроения. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов обуч. по напр. подгот. "Машиностроение" / А. В. Коломейченко [и др.] ; рец.: В. В. Кудинов, А. Г. Пастухов. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2015. - 268 с.	учебное пособие	30
2.	Ланщикова, А. В. Технология машиностроения. Проектирование операций групповоготехнологического процесса. Учебно-методическая разработка : учебное пособие / А. В. Ланщикова. - Пенза : ПензГТУ, 2012. - 36 с.	Учебно-методические пособия	https://e.lanbook.com/book/62750
3.	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" : допущено М-вом образования и науки РФ : в 2 т. / ред. В. В. Бушуев. - Москва : Машиностроение, 2012 - . - ISBN 978-5-94275-594-5. Т. 1 : учебник / Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько. - Москва : Машиностроение, 2011. - 608 с.	Учебники	https://e.lanbook.com/book/3316

4.	Нелюдов, А. Д. Резание материалов. Точение. Расчет силы и мощности резания. Рабочая тетрадь для студентов специальности 151001 "Технология машиностроения" / А. Д. Нелюдов. - Пенза : ПензГТУ, 2012. - 26 с.	Рабочие тетради	https://e.lanbook.com/book/62743
----	--	-----------------	---

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Клепиков В.В. Технология машиностроения. Технологические системы ЭВМ: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. В. Клепиков, О. В. Таратынов ; рец.: В. А. Гречишников, Н. М. Султан-заде, А. С. Калашников. - М.: Инфра-М, 2015. - 290 с.	учебник	15
2.	Нелюдов, А. Д. Резание материалов. Выбор материала режущей части резцов. Рабочая тетрадь по дисциплине "Резание материалов" для студентов специальности 151001 "Технология машиностроения" / А. Д. Нелюдов. - Пенза : ПензГТУ, 2012. - 19 с.	Рабочие тетради	https://e.lanbook.com/book/62742
3.	Деев, О. М. Методические указания к ЛР по дисциплинам «Технология машиностроения» и «Управление качеством изделий» : учебное пособие / О. М. Деев, А. Б. Истомина, А. И. Кондаков. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 48 с.	Методические указания и рекомендации	https://e.lanbook.com/book/52223
4.	Нелюдов, А. Д. Резание материалов. Точение. Расчет скорости резания. Рабочая тетрадь для студентов специальности 151001 "Технология машиностроения" / А. Д. Нелюдов. - Пенза : ПензГТУ, 2012. - 19 с.	Рабочие тетради	https://e.lanbook.com/book/62740

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. Процессы и явления, 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 в начале 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) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

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

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

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

-Для проведения лекционных и практических занятий необходима специализированная аудитория – технологии и оборудования физико-технической обработки материалов, 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 учебных 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)