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	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП	Заведующий кафедрой
_____И.Э. Аметов	_____Э.Э.Ягьяев
17 марта 2026 г.	17 марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 «Пайка»

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА"

Подписано цифровой подписью: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА"
Дата: 2026.05.26 08:46:13 +03'00'

Рабочая программа дисциплины Б1.О.38 «Пайка» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель
рабочей программы _____ Ш.Т. Мевлют
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханики и сварки
от 17 марта 2026 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.38 «Пайка» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «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):

– формирование у студента навыков решения задач пайки материалов при эксплуатационной, технологической и проектно - конструкторской деятельности.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– Развить у студентов целостное представление о возможностях пайки.

– Развить компетентность студентов в области получения паяных соединений.

– Обучить студентов использовать основные методы пайки материалов, технологией пайки и используемым оборудованием

– Сформировать навыки решения задач применения паяных соединений.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.38 «Пайка» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– процесс изготовления паяных соединений;

Уметь:

– обеспечивать технологичность изделий и процессов пайки;

– использовать типовые методы контроля качества паяных соединений;

Владеть:

– навыками разработки технологических процессов пайки и выбора оборудования для их осуществления.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.38 «Пайка» 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.зан.	практ.зан.	сем. зан.	ИЗ		
8	108	3	36	12	6	18			45	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	36	12	6	18			45	27
9	108	3	14	6	2	6			85	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	14	6	2	6			85	9

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 1															
Введение	6	1					5	5,5	0,5					5	устный опрос
Тема 2															
Основы физико-химических процессов пайки	20	2	2	6			10	19	1	2	1			15	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 3															
Капилярные явления. Спаи	9	2		2			5	17	1		1			15	устный опрос
Тема 4															
Припои для пайки. Безсвинцовые припои	11	2	2	2			5	17	1		1			15	устный опрос
Тема 5															
Флюсы Паяльные пасты.	8	1		2			5	12	1		1			10	устный опрос
Тема 6															
Источники нагрева для пайки. Лучевые источники для пайки	16	2		4			10	17	1		1			15	устный опрос
Тема 7															
Технология пайки. Контроль качества пайки	11	2	2	2			5	12	0,5		1			10	устный опрос
Всего часов за 8 /9 семестр	81	12	6	18			45	99	6	2	6			85	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							

Всего часов дисциплине	81	12	6	18			45	99	6	2	6			85	
часов на контроль	27							9							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение *Основные вопросы:* 1. Пайка как специальный метод соединения материалов 2. Пайка - самый древний способ соединения материалов.	Акт.	1	0,5
2.	Основы физико-химических процессов пайки *Основные вопросы:* 1. Смачивание и растекание припоев. 2. Кинетика образования и классификация спаев	Акт.	2	1
3.	Капилярные явления. Спаи *Основные вопросы:* 1. Капиллярная пайка 2. Некапиллярная пайка 3. Спаи между металлами	Акт.	2	1
4.	Припои для пайки. Безсвинцовые припои *Основные вопросы:* 1. Классификация припоев по ГОСТ 2. Характеристика основных групп припоев 3. Безсвинцовые припои	Акт.	2	1
5.	Флюсы Паяльные пасты. *Основные вопросы:* 1. Классификация флюсов по ГОСТ 2. Характеристика основных групп паяльных паст.	Акт.	1	1
6.	Источники нагрева для пайки. Лучевые источники для пайки *Основные вопросы:* 1. Тепловые источники	Акт.	2	1

	2. Лучевые источники нагрева для пайки 3. Лазерные установки			
7.	Технология пайки. Контроль качества пайки *Основные вопросы:* 1. Выбора технологического процесса пайки 2. Технология пайки сталей 3. Технология пайки алюминия 4. Технология пайки меди и её сплавов. 5. Дефекты паяных соединений и способы контроля качества паяных изделий	Акт.	2	0,5
	Итого		**12**	**6**

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Основы физико-химических процессов пайки *Основные вопросы:* Смачивание и растекание припоев. Определение равнодействующей сил адгезии и когезии	Акт./ Интеракт.	6	1
2.	Капилярные явления. Спаи *Основные вопросы:* Капиллярная пайка	Акт./ Интеракт.	2	1
3.	Припои для пайки. Безсвинцовые припои *Основные вопросы:* Температурные характеристики основных групп припоев	Акт./ Интеракт.	2	1
4.	Флюсы Паяльные пасты. *Основные вопросы:* Характаристики флюсов и паст	Акт./ Интеракт.	2	1
5.	Источники нагрева для пайки. Лучевые источники для пайки *Основные вопросы:* Тепловые источники. Структура и элементы паяльной станции	Акт./ Интеракт.	4	1

	Лучевые источники нагрева для пайки.			
6.	Технология пайки. Контроль качества пайки *Основные вопросы:* Параметры конструктивных элементов паяных соединений по ГОСТ 19249-73 Построение температурного профиля пайки в печах.	Акт./ Интеракт.	2	1
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Оценка паяемости измерением краевого угла смачивания	Акт.	2	1
2.	Определение коэффициента растекания	Акт.	2	1
3.	Определение длины нахлестки и галтелей паяного соединения.	Акт.	2	
	Итого		**6**	**2**

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; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; 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

	самостоятельную работу		ОФО	ЗФО
1	Введение Основные вопросы: Пайка как специальные методы обработки материалов	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу;	5	5
2	Основы физико-химических процессов пайки Основные вопросы: Оценка паяемости измерением краевого угла смачивания.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; лабораторная работа, подготовка отчета	10	15
3	Капилярные явления. Спаи Основные вопросы: . Кинетика образования и классификация спаев	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к устному опросу	5	15
4	Припои для пайки. Безсвинцовые припои Основные вопросы: Определение коэффициента растекания припоев	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; лабораторная работа, подготовка отчета	5	15
5	Флюсы Паяльные пасты. Основные вопросы: Классификация флюсов по ГОСТ	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к устному опросу	5	10
6	Источники нагрева для пайки. Лучевые источники для пайки	работа с литературой, чтение	10	15

	Основные вопросы: Тепловые источники	дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к устному опросу		
7	Технология пайки. Контроль качества пайки Основные вопросы: Определение длины нахлестки и галтелей паяного соединения.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы; лабораторная работа, подготовка отчета	5	10
	Итого		**45**	**85**

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
	ПК-5	
Знать	процесс изготовления паяных соединений	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Уметь	обеспечивать технологичность изделий и процессов пайки; использовать типовые методы контроля качества паяных соединений	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Владеть	навыками разработки технологических процессов пайки и выбора оборудования для их осуществления.	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
устный опрос	отражает либо полное отсутствие знаний, умений и навыков, либо наличие у обучающегося фрагментарных знаний основного учебно-программного материала. отражает либо полное отсутствие знаний, умений и навыков, либо наличие у обучающегося фрагментарных знаний основного учебно-программного материала.	предполагает недостаточное наличие знаний основных определений и понятий, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками.	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа.	понимание вопроса, сформированы четкие и систематические знания и представления. Отражает успешное и систематическое применение знаний, умений и навыков. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Изложено правильное понимание вопроса, сформированы четкие и систематические знания и представления. Отражает успешное и систематическое применение знаний, умений и навыков.

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям

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 вопросы для устного опроса

1.Источники для получения местного нагрева металлов для пайки и напыления
2.Рабочая температура пайки материалов.
3.Основные способы пайки.
4.Перспективы развития пайки и напыления материалов.
5.Основные виды спаев между металлами.
6.Условие качественной пайки.
7.Преимущества и недостатки пайки.
8.Капиллярное течение припоев.
9.Классификация флюсов по ГОСТ.
10. Основные требования, предъявляемые к припоям.

7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1.Дайте определение пайки
2.Какаой угол называется краевым углом смачивания
3.Напишите уравнение равновесия векторов сил поверхностного натяжения
4.Что и как влияет на паяемость
5.Перечислите основные марки оловянно-свинцовых припоев
6.Напишите уравнение равновесия векторов сил поверхностного натяжения

7.Струтура паяного соединения
8.На какие параметры влияют галтели
9.Дайте определение галтели паяного соединения

7.3.3. Вопросы к экзамену

1.Источники для получения местного нагрева металлов для пайки и напыления
2.Рабочая температура пайки материалов.
3.Основные способы пайки.
4.Перспективы развития пайки и напыления материалов.
5.Основные виды спаев между металлами.
6.Условие качественной пайки.
7.Преимущества и недостатки пайки.
8.Капиллярное течение припоев.
9.Классификация флюсов по ГОСТ.
10. Основные требования, предъявляемые к припоям.
11.Классификация припоев.
12.Диаграмма состояния припоя свинец-олово.
13.Паяльные пасты.
14.Способы приготовления и нанесения флюсов.
15.Диаграмма капиллярных явлений в зависимости от ширины зазора.
16.Сущность электронно-лучевой обработки материалов.
17.Физические основы электронно-лучевых установок.
18.Физическая картина внешних явлений действия электронов на металл.
19.Конструкция электронно-лучевых установок и их характеристики
20.Порядок выполнения работ на Электронно-лучевых установках
21. Классификация лазерных установок.
22.Типы лазеров и их общая характеристика.
23.Квантовое представление поглощения и излучения.
24.Структурная схема лазерной технологической установки.
25.Технологические особенности процесса лазерной обработки материалов.
26.Сущность процесса газопламенного напыления.
27.История открытия и развитие газопламенного напыления.
28.Условия эксплуатации деталей и требования к покрытиям .
29.Газопламенное напыление: сущность, схема, процесс
30.Установки для электродуговой металлизации
31.Схема плазменного напыления.
32.Лазерное напыление материалов.
33.Контроль качества и дефекты при напылении, способы их предотвращения.
34.Техника безопасности при проведении паяльных работ.

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

7.4.1. 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

7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

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 «Пайка» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных 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 библ.
1.	Специальные методы сварки и пайки: учебник для студ. СПО, обуч. по спец. 150415 "Сварочное производство" / рец.: Н. П. Алешин, Т. В. Голубева ; ред. В. А. Фролов. - М.: Альфра-М; М.ИНФРА-М, 2017. - 222 с.	учебник	22
2.	Федоров, А. Л. Технология и оборудование низкотемпературной пайки: учебное пособие / А. Л. Федоров. — Тольятти: ТГУ, 2021. — 127 с. — ISBN 978-5-8259-1562-3.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/179256
3.	Нилов, А. С. Пайка конструкционных материалов в изделиях ракетно-космической техники: учебное пособие / А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 106 с. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/382166
4.	Краснопевцева, И. В. Пайка материалов : учебное пособие / И. В. Краснопевцева. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8259-1052-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264146 (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/264146

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Нилов, А. С. Пайка конструкционных материалов в изделиях ракетно-космической техники: учебное пособие / А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 106 с. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/382166

2.	Кудрявцев, И. В. Изучение процессов пайки при создании неразъёмных соединений : учебно-методическое пособие / И. В. Кудрявцев, Т. Н. Боровик. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 75 с. — ISBN 978-5-7339-2260-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/432680 (дата обращения: 23.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/432680
3.	Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: пайка: учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. — 2-е изд. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 104 с. — ISBN 978-5-9729-2272-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/500378	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/500378

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»
6.Педагогическая библиотека http://www.pedlib.ru/
7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

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

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

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

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, 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; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; 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 бакалавра, 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

Вниманию бакалавров 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 бакалавра по данной дисциплине предполагает:
- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра 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-

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

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.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

– титульный лист;
– цель работы;
– краткие теоретические сведения;
– описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
– экспериментальные результаты;
– анализ результатов работы;
– выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

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

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.htmlпопо

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

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

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 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 и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технологии и оборудования физико-технической обработки материалов;

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы: паяльная станция, припои, флюсы, компьютер и лабораторные образцы.

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 ческих 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)