

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по
учебной работе
И.Д.Е. Овчинников

25 " 08 2026



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.12 «Основы сварки»

Код и направление подготовки (специальность)	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль)	Судостроение и судоремонт
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	5
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	11
4.4. Содержание самостоятельной работы	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
9. Методические материалы	16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	17

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Общеинженерные	ОПК-4 Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.
			Знать Основы инженерных знаний в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.
			Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Инженерная и компьютерная графика; Теоретическая механика	Основы технологии машиностроения; Стали и сплавы со специальными свойствами; Судостроительные стали и сплавы; Технология судоремонта	Коррозия и защита от коррозии судовых конструкций; Литейные технологии в судостроении; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	32	32
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	32	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	3	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	84	46	38
выполнение курсовых работ	32	16	16
подготовка к лабораторным работам	32	16	16
подготовка к экзамену	14	14	0
подготовка к зачету	6	0	6
Контроль	27	27	0
Итого: час	180	108	72
Итого: з.е.	5	3	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение. Основные понятия и классификация видов сварки	2	0	0	2	4
2	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	10	8	0	24	42
3	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	12	12	0	30	54
4	Основы сварки и наплавки КПЭ	4	8	0	18	30
5	Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	4	4	0	10	18
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	32	0	84	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Введение. Основные понятия и классификация видов сварки	Понятие сварки и ее виды.	Введение в курс, задачи сварки и наплавки в судостроении. Виды соединений металлов и сплавов. Понятие сварки. Классификация видов сварки: термические, механические и термомеханические виды сварки. Сварочные источники и их виды. Сварные соединения и швы. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Правила применения сварки в судостроении	2
2	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Электрическая дуга и ее виды	Электрическая сварочная дуга. Источники электрической сварочной дуги, ионизация газа и ее виды. Строение сварочной дуги. КПД дуги. Строение сварочного соединения.	2
3	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Тепловые источники при электродуговой сварке	Основные теплофизические величины, понятия и определения. Понятие теплового источника и их виды. Факторы, влияющие на процесс сварки. Понятие погонной энергии. Уравнение теплопроводности. Закон Фурье для теплового потока. Краевые условия	2
4	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Виды теплопередачи при сварке	Законы теплопередачи при нагреве. Теплопередача теплопроводностью, тепловой поток, плотность теплового потока, теплопроводность твердых, жидких и газообразных сред. Градиент температур. Изотермические линии. Конвекция, конвективный тепловой поток. Конвективная теплоотдача, уравнение Ньютона, коэффициент конвективной теплоотдачи. Лучистый теплообмен, уравнение Стефана-Больцмана, черное и серое тело. Полная теплоотдача.	2
5	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Схематизация формы нагреваемых тел и источников теплоты	Схематизация формы тел, источников, краевых условий для теплофизического анализа. Схемы нагреваемых тел: бесконечное и полубесконечное тело, плоский слой, бесконечная пластина, Схемы источников теплоты: классификация по длительности действия; по характеру перемещения; по признаку распределённости теплоты источника в теле.	2

6	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Мгновенный и распределенный во времени источник. Подвижные сосредоточенные источники теплоты. Стадии нагрева при сварке.	Мгновенные сосредоточенные источники в бесконечном и полубесконечном теле. Распределенные и непрерывно действующие источники. Распространение тепла в ограниченном теле. Подвижный точечный источник на поверхности полубесконечного тела. Подвижный линейный источник в пластине. Нагрев мощным быстро движущимся источником. Стадии нагрева при сварке: период теплонасыщения, предельное состояние. Стадия выравнивания температур	2
7	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Основы электродуговой сварки	Краткая история развития дуговой сварки. Виды электродуговой сварки и их особенности. Сварка на постоянном и переменном токе. Процессы, протекающие в электрической дуге и ее строение. Свариваемость металлов и сплавов. Характеристики судовых конструкций и технические требования к их соединениям под дуговую сварку	2
8	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Основы ручной дуговой сварки покрытыми электродами	Сварочные электроды для ручной дуговой сварки и их виды.. Сущность и особенности ручной электродуговой сварки. Режимы и техника выполнения ручной дуговой сварки. Свойства низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных судостроительных сталей и их свариваемость. Особенности ручной электродуговой сварки сталей и сплавов цветных металлов, применяемых в судостроении.	2
Итого за семестр:				16
5 семестр				
9	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Основы аргонодуговой сварки (TIG-СВАРКИ)	Сущность и особенности TIG-сварки. Вольфрамовые электроды, применяемые при сварке. Режимы TIG-сварки. Технологические основы сварки металлов и сплавов. Технологические основы TIG-сварки нержавеющей сталей. Общие характеристики применяемых в судостроении цветных металлов и сплавов. Особенности TIG-сварки цветных металлов и сплавов.	2
10	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Основы полуавтоматической сварки металлов и сплавов	основные особенности и преимущества MIG/MAG-сварки. Основные параметры и режимы сварки. Оборудование и сварочные проволоки. Защитные газы и защитные газовые смеси. Технологические основы MIG/MAG-сварки конструкционных судостроительных и нержавеющей сталей. Технологические основы и особенности MIG-сварки сплавов цветных металлов.	2

11	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Основы автоматической сварки под флюсом	Основы сварки под флюсом. Сущность процесса. Преимущества и недостатки. Виды и назначение флюсов. Способы выполнения швов. Технологические основы сварки под флюсом стыковых и угловых швов. Технологические основы и особенности автоматической сварки алюминия. Режимы сварки сталей под флюсом и техника сварки швов различных типов	2
12	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Газовая сварка в судостроении	Сущность газовой сварки. Газы, применяемые при газосварочных работах Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки.. Характеристика газового пламени. Флюсы и проволоки для газовой сварки.	2
13	Основы сварки и наплавки КПЭ	Основы лазерной сварки и наплавки	Принцип работы лазера и свойства лазерного излучения. Энергетические характеристики ЛИ и режимы работы лазеров. Характеристики и параметры лазеров, применяемых для сварки и наплавки. Схемы и методы лазерной сварки и наплавки. Особенности и преимущества лазерной сварки .Физические механизмы лазерной сварки, механизм кинжального проплавления. Лазерные установки и комплексы для сварки и наплавки. Автоматизация и роботизация процесса.	2
14	Основы сварки и наплавки КПЭ	Основы электронно-лучевой и плазменной сварки и наплавки	Принцип работы электронно-лучевой установки и свойства электронного пучка. Энергетические характеристики ЭЛУ. применяемых для сварки и наплавки. Схемы и методы ЭЛС и наплавки. Особенности и преимущества ЭЛС. Механизмы ЭЛС, режим кинжального проплавления. ЭЛУ для сварки и наплавки. Принцип работы плазмотрона и свойства плазменного пучка. Энергетические характеристики плазмотрона и режимы его работы. Схемы и методы плазменной сварки и наплавки. Особенности и преимущества плазменной сварки. Плазменные установки и комплексы для сварки и наплавки. Автоматизация и роботизация процесса.	2
15	Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Контроль качества сварки	Дефекты сварных швов и соединений. Внешний осмотр и измерения швов сварных конструкций. Методы обнаружения внутренних дефектов. Магнитные и электромагнитные методы контроля. Капиллярные методы контроля.	2

16	Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Сварка и наплавка в судоремонте	Дефекты технических средств и корпусов судов, износ и его виды, трещины, коррозионное и усталостное разрушение. Общие сведения о методах восстановления. Методы восстановления сваркой и наплавкой. Заварка трещин в валах, втулках, корпусах механизмов и элементах корпуса судна, приварка отломанных частей деталей и т. д. Восстановление наплавкой размеров шеек валов, толщины стенок коллекторов котлов, устранение эрозионных разрушения лопастей гребных винтов и т. д. Легирование наплавляемого слоя обмазками. Наплавка рабочих шеек валов хромоникелевой проволокой. Упрочнение рабочих поверхностей седел клапанов твердыми сплавами. Плазменно-дуговая и электроимпульсная наплавки.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				32

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Расчет режимов дуговой сварки и размеров элементов сварных швов.	Модели сварных швов. Банк данных по свойствам материалов и источникам сварки. Расчетные соотношения. Определение оптимальных режимов сварки и размеров сварного шва в зависимости от материала и размеров заготовок, модели сварного шва.	2
2	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Расчет режимов дуговой сварки и размеров элементов сварных швов.	Модели сварных швов. Банк данных по свойствам материалов и источникам сварки. Расчетные соотношения. Определение оптимальных режимов сварки и размеров сварного шва в зависимости от материала и размеров заготовок, модели сварного шва.	2
3	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Металлургические процессы при сварке. Прогнозирование физико-химических реакций при сварке плавлением	Типы химических реакций при сварке плавлением. Банк данных по термодинамическим свойствам веществ. Расчетные соотношения. Определение типов реакций в зависимости от температур в сварочной ванне и реагирующих веществ.	2

4	Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Металлургические процессы при сварке. Прогнозирование физико-химических реакций при сварке плавлением	Типы химических реакций при сварке плавлением. Банк данных по термодинамическим свойствам веществ. Расчетные соотношения. Определение типов реакций в зависимости от температур в сварочной ванне и реагирующих веществ.	2
5	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса аргоно-дуговой TIG-сварки алюминиевых сплавов	Образцы из алюминиевых сплавов, сварочный аппарат TIG-200 P AC/DC, режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
6	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса аргоно-дуговой TIG-сварки алюминиевых сплавов	Образцы из алюминиевых сплавов, сварочный аппарат TIG-200 P AC/DC, режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
7	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса MIG/MAG-сварки сталей	Образцы из конструкционных сталей, сварочный полуавтомат режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
8	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса MIG/MAG-сварки сталей	Образцы из конструкционных сталей, сварочный полуавтомат режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
Итого за семестр:				16
5 семестр				
9	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса контактной сварки никелевых и титановых сплавов	Образцы из сплавов никеля и титана, сварочный аппарат точечной контактной сварки, режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
10	Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Изучение процесса контактной сварки никелевых и титановых сплавов	Образцы из сплавов никеля и титана, сварочный аппарат точечной контактной сварки, режимы сварки. подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва.	2
11	Основы сварки и наплавки КПЭ	Изучение процесса плазменной порошковой наплавки твердых сплавов	Образцы после плазменной порошковой наплавки сплавов STellite 190W WOKA 60-40 металлографический микроскоп, режимы наплавки. измерение размеров наплавленных валиков. Изучение макро- и микроструктуры наплавленного валика.	2

12	Основы сварки и наплавки КПЭ	Изучение процесса плазменной порошковой наплавки твердых сплавов	Образцы после плазменной порошковой наплавки сплавов STellite 190W WOKA 60-40, микротвердомер ПМТ-3, режимы наплавки. измерение микротвердости зон плазменной наплавки.	2
13	Основы сварки и наплавки КПЭ	Изучение процесса лазерной сварки жаропрочных никелевых сплавов	Образцы после лазерной сварки, металлографический микроскоп микротвердомер ПМТ-3, режимы наплавки. измерение размеров зон сварки. Изучение макро- и микроструктуры измерение микротвердости зон сварки.	2
14	Основы сварки и наплавки КПЭ	Изучение процесса лазерной сварки жаропрочных никелевых сплавов	Образцы после лазерной сварки, металлографический микроскоп микротвердомер ПМТ-3, режимы наплавки. измерение размеров зон сварки. Изучение макро- и микроструктуры измерение микротвердости зон сварки.	2
15	Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Изучение дефектов сварных швов металлов и сплавов после электродуговой сварки	Образцы из сплавов железа, титана и алюминия после электродуговой сварки, режимы сварки, подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва. Анализ причин образования дефектов.	2
16	Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Изучение дефектов сварных швов металлов и сплавов после электродуговой сварки	Образцы из сплавов железа, титана и алюминия после электродуговой сварки, режимы сварки, подготовка шлифов для исследований после сварки. Изучение макро- и микроструктуры сварного шва. Анализ причин образования дефектов.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				32

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
4 семестр			
Введение. Основные понятия и классификация видов сварки	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	2

Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	10
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	2
Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Подготовка к лабораторным занятиям 1-4	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к защите лабораторной работы.	4
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Подготовка к лабораторным занятиям 5-8	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к защите лабораторной работы.	4
Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке	Выполнение курсовой работы	Банк заданий курсовой работы (разработка расчетно-графической программы сварки или наплавки материалов лазерным, электронным, плазменным пучком или сварочной дугой). Банк справочных данных по материалам и установкам КПЭ. Банк литературных источников.	10
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Выполнение курсовой работы	Банк заданий курсовой работы (разработка расчетно-графической программы сварки или наплавки материалов лазерным, электронным, плазменным пучком или сварочной дугой). Банк справочных данных по материалам и установкам КПЭ. Банк литературных источников.	10
Итого за семестр:			42
5 семестр			
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	4
Основы сварки и наплавки КПЭ	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	4
Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Подготовка к лекциям	Подготовка к лекциям по темам раздела	2
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Подготовка к лабораторным занятиям 9-10	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к защите лабораторной работы.	2
Основы сварки и наплавки КПЭ	Подготовка к лабораторным занятиям 11-14	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к защите лабораторной работы.	4

Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Подготовка к лабораторным занятиям 15-16	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям. Подготовка к защите лабораторной работы.	2
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении	Выполнение курсовой работы	Банк заданий курсовой работы (разработка расчетно-графической программы сварки или наплавки материалов лазерным, электронным, плазменным пучком или сварочной дугой). Банк справочных данных по материалам и установкам КПЭ. Банк литературных источников.	8
Основы сварки и наплавки КПЭ	Выполнение курсовой работы	Банк заданий курсовой работы (разработка расчетно-графической программы сварки или наплавки материалов лазерным, электронным, плазменным пучком или сварочной дугой). Банк справочных данных по материалам и установкам КПЭ. Банк литературных источников.	10
Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления	Выполнение курсовой работы	Банк заданий курсовой работы (разработка расчетно-графической программы сварки или наплавки материалов лазерным, электронным, плазменным пучком или сварочной дугой). Банк справочных данных по материалам и установкам КПЭ. Банк литературных источников.	6
Итого за семестр:			42
Итого:			84

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Паркин, А.А. Технологические основы сварки металлов, сплавов и пластмасс плавлением : учебное пособие / А. А. Паркин; Самарский государственный технический университет, Литейные и высокоэффективные технологии.- Самара, 2020.- 333 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4918	Электронный ресурс
2	Паркин, А.А. Технологические основы электронно-лучевой, плазменной, лазерной сварки металлов и раскроя металлов, сплавов и диэлектрических материалов : учебное пособие / А. А. Паркин; Самарский государственный технический университет, Литейные и высокоэффективные технологии.- Самара, 2021.- 266 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5288	Электронный ресурс

3	Сидоров, В.П. Расчеты параметров сварки плавлением : моногр. / В. П. Сидоров; Тольятт. гос. ун-т. Ин-т машиностроения.- Тольятти, Изд-во ТГУ, 2017.- 249 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Акулов, А.И. Сущность и техника различных способов сварки плавлением : Учеб.пособие .- 2-е изд.,стер..- М., Моск.гос.индустр.ун-т, 2006.- 103 с.	Книжный фонд
5	Основы сварки и наплавки : лабораторный практикум / Самарский государственный технический университет, Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы; сост.: Е. И. Латухин, А. Р. Самборук .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2020.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4521	Электронный ресурс
6	Паркин, А.А. Технологические основы контактной и конденсаторной сварки металлов и сплавов : учебное пособие / А. А. Паркин, С. С. Жаткин; Самарский государственный технический университет, Литейные и высокоэффективные технологии.- Самара, 2022.- 123 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5753	Электронный ресурс
7	Федосов, С.А. Основы технологии сварки : учеб.пособие / С. А. Федосов, И. С. Оськин.- М., Машиностроение, 2011.- 124 с.	Книжный фонд
8	Шестель, Л.А. Специальные методы сварки и пайка : конспект лекций / Л. А. Шестель; Ом.гос.техн.ун-т.- Омск, 2010.- 68 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
9	Изучение процессов аргонодуговой сварки алюминия и его сплавов : методические указания / Самар.гос.техн.ун-т, Литейные и высокоэффективные технологии; сост. С. С. Жаткин.- Самара, 2019.- 36 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3560	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporate (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Mathcad	PTC (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows 7	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

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

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

Лабораторные занятия

Аудитории для лабораторных занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). Для исследования образцов используются микротвердомер и микроскопы. Лабораторные работы по сварке проводятся в специализированной лаборатории центра литейных технологий СамГТУ.

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.12 «Основы сварки»**

Код и направление подготовки (специальность)	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль)	Судостроение и судоремонт
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Общеинженерные	ОПК-4 Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.
			Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.
			Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение. Основные понятия и классификация видов сварки				
ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Вопросы к экзамену (4 семестр)	Нет	Да
	Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, тестирование	Да	Нет
	Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, тестирование	Да	Нет
Тепловые и металлургические процессы при сварке и наплавке				
ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Вопросы к экзамену (4 семестр)	Нет	Да

	Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
	Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
Электродуговые и газовая виды сварки и наплавки в судостроении				
ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
	Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Вопросы к экзамену (4 семестр), вопросы к зачету (5 семестр)	Нет	Да
Основы сварки и наплавки КПЭ				
ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Вопросы к зачету (5 семестр)	Нет	Да
	Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
	Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
Дефекты сварных соединений, методы контроля. Основы ремонта и восстановления				
ОПК-4.1 Применяет основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Уметь Применять инженерные знания в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет
	Знать Основы инженерных знаний в в своей профессиональной деятельности, прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа	Да	Нет

	Владеть Навыками применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.	Вопросы к зачету (5 семестр)	Нет	Да
--	---	------------------------------	-----	----

Примерные вопросы к экзамену (четвертый семестр)

1. В чём заключаются основные задачи сварки и наплавки в судостроении? Приведите примеры типовых конструкций, где эти процессы применяются.
2. Дайте определение понятию «сварка». Чем сварка отличается от пайки и склеивания?
3. Приведите классификацию видов сварки. Приведите по 2–3 примера для каждой группы.
4. Перечислите основные типы сварочных источников и их виды. В каких случаях предпочтительно применение каждого из них?
5. Что такое сварное соединение и сварной шов? Назовите основные типы сварных соединений и швов, применяемых в судостроении.
6. Каковы основные правила применения сварки в судостроении? Какие факторы необходимо учитывать при выборе способа сварки для судовых конструкций?
7. Опишите строение электрической сварочной дуги. Какие зоны выделяют в дуговом промежутке?
8. Какие источники электрической сварочной дуги существуют? В чём особенности их применения?
9. Что такое ионизация газа? Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды ионизации, происходящие в сварочной дуге.
10. Что характеризует КПД сварочной дуги? От каких факторов он зависит?
11. Перечислите основные теплофизические величины, используемые при анализе сварочных процессов. Дайте определения ключевым понятиям.
12. Что понимается под термином «тепловой источник» в контексте сварки? Приведите классификацию тепловых источников.
13. Что такое погонная энергия? Как она рассчитывается и какое влияние оказывает на процесс сварки?
14. Запишите и поясните уравнение теплопроводности. Какие физические законы лежат в его основе?
15. Сформулируйте закон Фурье для теплового потока. Как он применяется при анализе тепловых процессов при сварке?
16. Какие краевые условия используются при математическом моделировании тепловых процессов сварки?
17. Охарактеризуйте основные механизмы теплопередачи: теплопроводность, конвекцию и лучистый теплообмен.
18. Что такое тепловой поток и плотность теплового потока? Как эти величины связаны между собой?
19. Объясните понятие градиента температур. Что представляют собой изотермические линии?
20. Как происходит конвективная теплоотдача? Запишите и поясните уравнение Ньютона. Что характеризует коэффициент конвективной теплоотдачи?
21. Опишите процесс лучистого теплообмена. Запишите уравнение Стефана–Больцмана. В чём разница между понятиями «чёрное тело» и «серое тело»?
22. Что подразумевается под полной теплоотдачей? Как учитываются все механизмы теплопередачи при анализе тепловых процессов?
23. Для чего необходима схематизация формы тел, источников и краевых условий при теплофизическом анализе сварочных процессов?
24. Перечислите и охарактеризуйте основные схемы нагреваемых тел, используемые в расчётах.
25. Как классифицируются источники теплоты по длительности действия, характеру перемещения и признаку распределённости теплоты в теле?
26. Опишите поведение мгновенных сосредоточенных источников в бесконечном и полубесконечном теле. Какие математические модели для этого используются?
27. Проанализируйте работу подвижного точечного источника на поверхности полубесконечного тела. Какие параметры влияют на распределение температур?
28. Рассмотрите случай подвижного линейного источника в пластине. Как изменяется температурное поле при движении источника?
29. Что представляет собой нагрев мощным быстродвижущимся источником? В каких сварочных технологиях это явление имеет место?

30. Перечислите и охарактеризуйте стадии нагрева при сварке (период теплонасыщения, предельное состояние, стадия выравнивания температур). Как эти стадии влияют на формирование сварного соединения?
31. Перечислите основные виды электродуговой сварки и их особенности. Приведите примеры областей применения каждого вида.
32. В чём разница между сваркой на постоянном и переменном токе? Какие преимущества и недостатки имеет каждый из этих вариантов?
33. Что понимается под свариваемостью металлов и сплавов? Какие факторы определяют свариваемость материала?
34. Каковы характеристики судовых конструкций и какие технические требования предъявляются к их соединениям под дуговую сварку?
35. Перечислите виды сварочных электродов для ручной дуговой сварки. По каким признакам они классифицируются?
36. В чём заключается сущность и основные особенности ручной электродуговой сварки? Назовите преимущества и ограничения метода.
37. Опишите технику выполнения ручной дуговой сварки. Какие приёмы используются для обеспечения стабильного горения дуги и формирования качественного шва?
38. Каковы свойства низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных судостроительных сталей? Как их свариваемость влияет на выбор технологии сварки?

Примерные вопросы к зачету (пятый семестр)

1. Раскройте сущность TIG-сварки: принцип действия, особенности процесса, область применения.
2. В чём заключаются технологические особенности TIG-сварки нержавеющей стали? Укажите типичные проблемы (деформации, межкристаллитная коррозия) и способы их предотвращения.
3. Опишите общие характеристики цветных металлов и сплавов, применяемых в судостроении, и раскройте особенности их TIG-сварки.
4. Назовите основные особенности и преимущества MIG/MAG-сварки по сравнению с другими способами дуговой сварки.
5. Перечислите ключевые параметры и режимы MIG/MAG-сварки и поясните, как их подбор зависит от толщины и марки свариваемого металла.
6. Приведите примеры сварочных проволок для конструкционных судостроительных и нержавеющей сталей; объясните, как химический состав проволоки влияет на свойства шва.
7. Раскройте назначение и состав защитных газов и газовых смесей (Ar, CO₂, Ar+CO₂, Ar+O₂) при MIG/MAG-сварке; укажите, в каких случаях применяют ту или иную смесь.
8. Охарактеризуйте технологические основы MIG/MAG-сварки сплавов цветных металлов: особенности подготовки, выбора материалов и режимов.
9. В чём состоит сущность процесса сварки под флюсом? Опишите схему процесса и роль флюса. Перечислите преимущества и недостатки сварки под флюсом; приведите примеры типовых конструкций, где этот способ наиболее эффективен.
10. Классифицируйте флюсы по назначению и составу (плавленые, керамические; окислительные, слабоокислительные, безокислительные) и укажите, как выбор флюса влияет на состав и свойства шва.
11. Кратко охарактеризуйте особенности автоматической сварки алюминия под флюсом и основные трудности, возникающие при этом.
12. Приведите типовые режимы сварки сталей под флюсом (ток, напряжение, скорость сварки) и опишите технику наложения швов различных типов (стыковых, угловых, нахлесточных).
13. Раскройте сущность газовой сварки: принцип нагрева и плавления металла, область применения.
14. Перечислите газы, применяемые при газосварочных работах (ацетилен, пропан-бутан, водород и др.), и сравните их теплотворную способность и температуру пламени.

15. Опишите основное оборудование и аппаратуру для газовой сварки и резки (горелки, резаки, редукторы, баллоны, шланги).
16. Дайте характеристику газового пламени: нейтральное, окислительное, восстановительное; укажите, для каких металлов и операций применяют каждый тип пламени.
17. Объясните назначение флюсов и сварочных проволок при газовой сварке; приведите примеры составов флюсов для разных металлов.
18. Опишите принцип работы лазера и основные свойства лазерного излучения (когерентность, монохроматичность, направленность).
19. Перечислите энергетические характеристики лазерного излучения (мощность, плотность мощности, длительность импульса) и объясните их влияние на глубину проплавления и качество шва.
20. Раскройте физические механизмы лазерной сварки, включая механизм «кинжального» проплавления; объясните преимущества этого режима.
21. Кратко охарактеризуйте лазерные установки и комплексы для сварки и наплавки, а также возможности автоматизации и роботизации процесса.
22. Опишите принцип работы электронно-лучевой установки и свойства электронного пучка (энергия электронов, фокусировка, отклонение).
23. Перечислите энергетические характеристики ЭЛУ (ускоряющее напряжение, ток пучка, мощность) и их влияние на параметры шва.
24. Опишите принцип работы плазмотрона и свойства плазменного пучка (температура, скорость потока, степень ионизации).
25. Перечислите энергетические характеристики плазмотрона (ток дуги, расход плазмообразующего и защитного газа, напряжение) и их влияние на процесс.
26. Сравните схемы и методы плазменной сварки и наплавки (прямая и косвенная дуга, микроплазменная сварка, наплавка с подачей порошка или проволоки).
27. Кратко охарактеризуйте плазменные установки и комплексы, а также возможности автоматизации и роботизации.
28. Перечислите типичные дефекты сварных швов и соединений; укажите возможные причины их возникновения.
29. Опишите порядок проведения внешнего осмотра и измерений сварных швов; перечислите инструменты и критерии оценки.
30. Раскройте методы обнаружения внутренних дефектов: радиографический, ультразвуковой, вихретоковый. Кратко укажите область применения каждого метода.
31. Дайте краткую характеристику магнитных и электромагнитных методов контроля (магнитопорошковый, феррозондовый).
32. Опишите капиллярные методы контроля (цветная дефектоскопия, люминесцентный метод): принцип действия, этапы проведения, чувствительность.
33. Перечислите виды износа и повреждений технических средств и корпусов судов (коррозионный, эрозионный, усталостный, трещины, механические повреждения).
34. Приведите общие сведения о методах восстановления деталей; сравните сварку, наплавку, напыление, механическую обработку.
35. Опишите методы восстановления наплавкой размеров шеек валов, толщины стенок коллекторов котлов, устранения эрозионных разрушений лопастей гребных винтов.
36. Кратко охарактеризуйте наплавку рабочих шеек валов хромоникелевой проволокой и упрочнение седел клапанов твёрдыми сплавами.

Примеры тестовых заданий

РЕЙТИНГОВЫЙ ТЕСТ №1

**Тема: Теоретические основы сварки.
Группа сложности - сварка КПЭ.**

№ п.п.	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ Отв.
1	2	3	4
1	Классификация видов сварки:	1. сварка плавлением 2. термомеханические 3. механические, термомеханические, термические	
2	Основные виды сварки плавлением:	1. дуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная, ионно-лучевая, лазерная, индукционная, газовая, 2. электродуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная, ионно-лучевая, тлеющим разрядом, лазерная, индукционная, газовая, 3. электродуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная, лазерная, индукционная, газовая,	
3	Основные виды сварки КПЭ:	1. электродуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная, ионно-лучевая, тлеющим разрядом, лазерная, индукционная, газовая, 2. электродуговая, электронно-лучевая, плазменная, ионно-лучевая, , лазерная, ультразвуковая, 3. электродуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная, ионно-лучевая, тлеющим разрядом, лазерная, газовая, ультразвуковая	
4	требования к сварочным источникам тепла	1. высокое КПД, 2. необходимая энергия для проплавления свариваемого материала, 3. необходимая энергия для проплавления свариваемого, электродного и присадочного материала, высокое время непрерывного и импульсного воздействия	
5	Источники тепла КПЭ:	1. лазерный луч, электронный луч, плазменная струя и дуга, поток ионов, газовое пламя 2. . лазерный луч, электронный луч, электрический разряд, электрическая дуга, плазменная струя и дуга, индукционный источник тепла, поток ионов, газовое пламя 3. лазерный луч, электронный луч, плазменная струя и дуга,	
6	Процессы передачи тепла:	1. теплопроводность, глубокое (кинжальное) проплавление, конвекция,. 2. теплопроводность, глубокое (кинжальное) проплавление, конвекция, тепловое излучение. 3. теплопроводность, глубокое (кинжальное) проплавление, тепловое излучение.	
7	Теплофизические параметры свариваемых материалов:	1. Теплопроводность, теплоемкость, Температуропроводность, Теплота сгорания топлива, Коэффициент излучения. Степень черноты, Коэффициент объемного расширения, Температурный коэффициент линейного расширения, свойства термопарных проводов, Температуры фазовых переходов 2. Теплопроводность, теплоемкость, Температуропроводность,, Коэффициент излучения. Степень черноты, Коэффициент объемного расширения, Температурный коэффициент линейного расширения, Свойства термопарных проводов, Температуры фазовых переходов 3. Теплопроводность, теплоемкость, Температуропроводность, Степень черноты, Коэффициент объемного расширения, Температурный коэффициент линейного расширения, Температуры фазовых переходов	
8	Особенности процесса нагр-ва зоны сварки КПЭ	1. локальность, высокие температуры, короткие времена воздействия, небольшие глубины воздействия 2. локальность, высокие плотности мощности (энергии), высокие температуры, короткие времена воздействия, управляемые глубины воздействия,	

№ п.п.	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ Отв.
		непрерывное, импульсное и импульсно-периодические воздействия 3. локальность, высокие температуры, короткие времена воздействия, непрерывное, импульсное и импульсно-периодические воздействия	
9	Теплофизическое моделирование процессов нагрева КПЭ	1. Теплофизическая модель распределенного и точечного источника нагрева 2. Теплофизическая модель нагреваемого тела: тонкая пластина, полубесконечного тела 3. Теплофизическая модель источника нагрева: точечный быстро движущийся, движущийся; модель распределенного и точечного источника нагрева; модель нагреваемого тела: тонкая пластина, полубесконечного тела	
10	Теплофизическая модель распределенного источника нагрева	1. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$); Отношение глубины проплавленного слоя к средней ширине ($h_{пропл.}/d$) > 1 . 2. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_d \gg l_T$ 3. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$);	
11	Теплофизическая модель точечного источника нагрева	1. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$ 2. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; 3. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$);	
12	Теплофизическая модель тонкой пластины	1. $l_T = \sqrt{4at}$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$); $l_T = \sqrt{4at}$; $r_d \gg l_T$ 2. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; 3. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $h_d \leq l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$); Отношение глубины проплавленного слоя к средней толщине ($h_{пропл.}/d$) > 1	
13	Теплофизическая модель полубесконечного тела	1. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$); Отношение глубины проплавленного слоя к средней ширине ($h_{пропл.}/d$) > 1 2. $l_T = \sqrt{4at}$; $d \gg l_T$; ($T_{пов} \gg T_h$) 3. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$);	
14	Теплофизическая модель точечного быстро движущегося источника	1. $v_{об} > v_T = dl_T/dt = \sqrt{a/t}$; $l_T = \sqrt{4at}$; $d \gg l_T$; ($T_{пов} \gg T_h$) 2. $v_{об} > v_T = dl_T/dt = \sqrt{a/t}$; 3. $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$);	
15	Теплофизическая модель глубокого проплавления	1. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$ ($T_{пов} = T_{обр.ст.}$); Отношение глубины проплавленного слоя к средней ширине ($h_{пропл.}/d$) > 1 2. Отношение глубины проплавленного слоя к средней ширине ($h_{пропл.}/d$) > 1 ($T_{наг} > T_{кип}$) 3. $l_T = \sqrt{4at}$; $r_n < l_T$; $r_d \gg l_T$; $d \gg l_T$; $d < l_T$. Отношение глубины проплавленного слоя к средней ширине ($h_{пропл.}/d$) > 1	
16	Под физическими процессами сварки понимают	1. прохождение электрического тока и тепловые колебания кристаллической решетки; 2. переход основного и электродного вещества из твердого состояния в жидкое (плавление), перемешивание их между собой, кристаллизация металла в зоне сварочной ванны; 3. напряжения и деформации, возникающие в кристаллической решетке сварочного шва и прилегающей к нему зоны основного металла	
17	Физические основы лазерного нагрева:	1. превращение энергии фотонов в тепловую энергию в свариваемых материалах 2. превращение энергии электронов в тепловую энергию в свариваемых материалах 3. превращение энергии ионов в тепловую энергию в свариваемых материалах	
18	Физические основы плазменного нагрева:	1. превращение энергии фотонов в тепловую энергию в свариваемых материалах 2. превращение энергии электронов в тепловую энергию в свариваемых материалах 3. превращение энергии ионов или электронов и плазменной струи в тепловую энергию в свариваемых материалах	
19	Физические	1. превращение энергии фотонов в тепловую энергию в свариваемых материалах	

№ п.п	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ Отв.
	основы электроннолучевого нагрева:	2. превращение энергии элетронов в тепловую энергию в свариваемых материалах 3. превращение энергии ионов или электронов и плазменной струи в тепловую энергию в свариваемых материалах	
20	Физические основы электродугового нагрева	1. превращение энергии фотонов в тепловую энергию в свариваемых материалах 2. превращение энергии электрической дуги в тепловую энергию в свариваемых материалах 3. превращение энергии ионов или электронов и плазменной струи в тепловую энергию в свариваемых материалах	
21	Мощность источника нагрева при плавлении	1. $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}$; $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}/\eta_{эф}$; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{кип}$; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{зак}$; 2. $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}$; $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}/\eta_{эф}$; 3. $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}/\eta_{эф}$;	
22	Мощность источника нагрева при кипении	1. $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}$; $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}/\eta_{эф}$; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{кип}$; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{зак}$; 2. $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{кип}/\eta_{эф}$; 3. $P_0 = 2\lambda_T r_{пл} T_{пл}/\eta_{эф}$; ; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{кип}$; $P = 2\lambda_T r_{пл} T_{зак}$	
23	Виды сварки лазерным излучением:	1. непрерывным, импульсным, импульсно-периодическим излучением 2. непрерывным, импульсным, 3. импульсным, импульсно-периодическим излучением	
24	Виды электродуговой сварки:	1. Ручная сварка, автоматическая сварка под флюсом, сварка в защитных газах, электрошлаковая сварка, элктроконтактная сварка 2. Ручная сварка, автоматическая сварка под флюсом, сварка в защитных газах, Электроконтактная сварка 3. Ручная сварка, автоматическая сварка под флюсом, сварка в защитных газах, электрошлаковая сварка,	
25	Особенности металлургических процессов сварки:	1. малый объем сварочной ванны и быстрая скорость ее охлаждения, активное взаимодействие расплавленного металла с окружающей газовой средой; высокие температуры в различных областях сварочной зоны и большой перегрев расплава в сварочной ванне; движение жидкого металла; высокие скорости охлаждения и кристаллизации наплавленного металла 2. малый объем сварочной ванны и быстрая скорость ее охлаждения, активное взаимодействие расплавленного металла с окружающей газовой средой и шлаками, нагретыми до высокой темпера туры; большая температура сварочной дуги и металла сварочной ванны; высокие температуры в различных областях сварочной зоны и большой перегрев расплава в сварочной ванне; движение жидкого металла, интенсивное перемешивание расплавленных продуктов и их непрерывное обновление и обмен в сварочной ванне; высокие скорости охлаждения и кристаллизации наплавленного металла 3. малый объем сварочной ванны и быстрая скорость ее охлаждения, активное взаимодействие расплавленного металла с окружающей газовой средой; высокие температуры в различных областях сварочной зоны и большой перегрев расплава в сварочной ванне; движение жидкого металла, высокие скорости охлаждения и кристаллизации наплавленного металла	
26	Процессы, протекающие при электродуговой сварке:	1. процессы нагрева и окисление электродного материала 2. процессы нагрева и окисления присадочного материала 3. процессы нагрева и окисления электродного материала, нагрева и окисления присадочного материала, нагрева и окисления свариваемых материалов	

Пример экзаменационного билета



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Литейные высокоэффективные технологии
(наименование кафедры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Основы сварки**
(наименование дисциплины)

Направление 15.03.01 Факультет ММТ Семестр 4
(шифр) (наименование факультета) (номер)

1. Теоретические основы процессов сварки КПЭ
2. Определение режимов лазерной сварки
3. Дефекты сварных швов, механизм их образования

Составил:
_____ С.С. Жаткин_
(подпись) (Ф.И.О.)

(дата)

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ К.В. Никитин_
(подпись) (Ф.И.О.)

(дата)

Тестовые задания по компетенциям
по дисциплине Б1.О.03.12 «Основы сварки»
для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
профиль "Судостроение и судоремонт"

Контролируемые компетенции:

ОПК-4 Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи

№ п.п.	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ ответа
1	Сварка – это:	1. Процесс получения неразъемных соединений в результате возникновения атомно-молекулярных связей между соединяемыми деталями при их нагреве и пластическом деформировании. 2. Процесс создания неразъемного соединения путем сплавления двух поверхностей 3. Процесс создания неразъемного соединения путем сплавления двух соприкасающихся поверхностей 4. Процесс создания соединения путем крепления болтами и гайками	
2	Термические виды сварки - это:	1. Лазерная, электроконтактная, диффузионная 2. Лазерная, электродуговая, ультразвуковая 3. Лазерная, электродуговая, электронно-лучевая, плазменная, ТВЧ 4. Электроннолучевая, плазменная, магнито-импульсная	
3	Термомеханические виды сварки – это:	1. Плазменная, электроконтактная, диффузионная 2. Газопламенная, электродуговая, ультразвуковая 3. Лазерная, электродуговая, газопрессовая 4. Электроконтактная, диффузионная, газопрессовая	
4	Механические виды сварки – это:	1. Плазменная, электрошлаковая, трением 2. ультразвуковая, холодная сварка 3. Сварка взрывом, трением, ультразвуковая, холодная 4. Электроконтактная, диффузионная, магнито-импульсная	
5	Что такое сварное соединение	1. - неразъемное соединение, выполненное сваркой. 2.-участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла. 3. - зона, где находятся частично оплавленные зерна металла на границе основного металла и металла шва. 4. - участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке, наплавке или резке.	
6	Что такое зона сплавления:	1. - неразъемное соединение, выполненное сваркой. 2.-участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла. 3. - зона, где находятся частично оплавленные зерна металла на границе основного металла и металла шва. 4. - участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке, наплавке или резке.	
7	Что такое ЗТВ:	1. - неразъемное соединение, выполненное сваркой. 2.-участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла. 3. - зона, где находятся частично оплавленные зерна металла на границе основного металла и металла шва. 4. - участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке, наплавке или резке.	
8	Что такое стыковое соединение:	1- сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и расположенных в одной плоскости или на одной поверхности 2 - сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев 3 - сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента 4 - сварное соединение, в котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга	
9	Что такое нахлесточное соединение:	1- сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и расположенных в одной плоскости или на одной поверхности 2 - сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев 3 - сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента 4 - сварное соединение, в котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга	
10	Что такое угловое соединение:	1- сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и расположенных в одной плоскости или на одной поверхности 2 - сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев 3 - сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента 4 - сварное соединение, в котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга	
11	Что такое тавровое соединение:	1- сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями и расположенных в одной плоскости или на одной поверхности 2 - сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев 3 - сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента	

17	Что такое свариваемость металлов:	1 - способность металлов образовывать сварной шов, удовлетворяющее эксплуатационным требованиям к изделию. 2- способность данного металла или сочетания разнородных металлов образовывать сварное соединение, удовлетворяющее эксплуатационным требованиям к изделию. 3- способность данного металла или сочетания разнородных металлов образовывать сварное соединение 4 - способность данного металла или сочетания разнородных металлов образовывать сварочную ванну	
18	К сварочным материалам относятся:	1 - сварочная электродная проволока, электроды плавящиеся покрытые, электроды неплавящиеся, присадочные прутки, флюсы, защитные газы 2 – зажимные устройства, оснастка, плавящиеся покрытые, электроды неплавящиеся, присадочные прутки, флюсы, защитные газы (инертные, активные, горючие, газовые смеси), порошковые присадочные материалы 3- зажимные устройства, оснастка, плавящиеся покрытые, электроды неплавящиеся, присадочные прутки, флюсы, защитные газы 4 - сварочная электродная проволока, электроды плавящиеся покрытые, электроды неплавящиеся, присадочные прутки, флюсы, защитные газы (инертные, активные, горючие, газовые смеси), порошковые присадочные материалы	
19	При каком методе сварки исключаются процессы окисления металла сварного шва:	1 – плазменной, лазерной 2.- электродуговой, контактной 3 – электронно-лучевой, вакуумной, электрошлаковой 4 – газопламенной, автоматической	
20	Для защиты зоны сварки применяются:	1. Любые газы, электродные покрытия, шлаки 2. Активные и инертные газы, флюсы 3. Электродные покрытия, шлаки 4. Электродные покрытия, инертные газы, флюсы	

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
знаний, умений, навыков, характеризующих этапы
формирования компетенций**

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Вопросы для самоконтроля по разделам	Периодически по окончании изучения раздела/устно	экспертный	Зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Контрольная точка 1 (тест)	1 раз после изучения разделов 1-2/письменно	экспертный	Зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Контрольная точка 2 (тест)	1 раз после изучения разделов 3-4/письменно	экспертный	Зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Отчеты по практическим занятиям	Периодически в семестр при проведении занятий/письменно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
5	Промежуточная аттестация – зачет	На этапе промежуточной аттестации/устно	экспертный	зачет/незачет	Зачетная ведомость
6	Контрольная точка 3 (тест)	1 раз после изучения разделов 5-6/письменно	экспертный	Зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
7	Контрольная точка 4 (тест)	1 раз после изучения разделов 7-8/письменно	экспертный	Зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
8	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации/устно	экспертный	зачет/незачет	Экзаменационная ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на **(50)%** и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **(80)%** более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на **(60)%** и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **(40)%** и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем **(40)%** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям:

- распознавание проблем;
- определение значимой информации;
- анализ проблем;
- аргументированность;
- использование стратегий;
- творческий подход;
- выводы;
- общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.