

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____/Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 08 » мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Физические основы литья и сварки металлов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

Очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2026

Автор(ы) программы:

Сасов А.М., доцент, к.т.н.,

кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Евсиков А.А.

(Фамилия И.О., подпись)

«__»_____ 20__г.

Эксперт (рецензент):

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прилагается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	Ошибка! Закладка не определена.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
4. Объем дисциплины	4
5. Содержание дисциплины	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	11
8. Ресурсное обеспечение	11
Приложение	14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физические основы литья и сварки металлов» имеет целью сформировать у обучающихся профессиональные компетенции УК-1, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Задачи изучения дисциплины «Физические основы литья и сварки металлов» охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- нормативная документация;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы литья и сварки металлов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин ОПОП ВО Б1.В.ОД.6 Изучается во II семестре I курса

К началу изучения дисциплины «Физические основы литья и сварки металлов» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-2, ПК-20, ПК-22.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях, навыках и компетенциях следующих курсов: «Материаловедение», «Физика».

После освоения дисциплины «Физические основы литья и сварки металлов» студент будет подготовлен к изучению дисциплин «Технологические процессы автоматизированных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств». Кроме этого, будет готов к выполнению лабораторных работ, курсовых проектов, работе над дипломным проектом и последующей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода.

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт 40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», утверждённый при-

казом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июля 2019 г., № 463н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2019 г., регистрационный № 55408).

- Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 февраля 2017 г. № 117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45783).

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 академических часов.

Очная форма обучения

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Технология дуговой электросварки с обмазанными электродами, оборудование.		2		1						3			
Технология сварки обыкновенных сталей, классификация сталей по свариваемости.		2								3			
Сварочные материалы дуговой сварки низко - и высокоуглеродистых сталей.		2		1						3			
Особенности дуговой и газовой сварки латуни и бронзы, защита сварного шва, оборудование.		2		1						3			
Дуговая сварка сплавов на основе алюминия в защитной среде, сварочные материалы, оборудование.		2		1						3			
Автоматизация технологического процесса сварки под флюсом.		2		1						3			
Сварка давлением, контактная электросварка, точечная и конденсаторная сварка, технологическое оборудование.		2		1						3			
Физические основы контроля сварных швов металлических конструкций		2								3			
Промежуточная аттестация: <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	36												
Итого	144	34		17						51		57	57

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

Заочная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ²								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	⋮	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
2семестр													
Кристаллизация и структура аморфных и кристаллических материалов. Физические основы литейного производства, литейные свойства сплавов, взаимодействие литейной формы со сплавом. Изготовление отливок в песчаных формах, технологическая оснастка, достоинства и недостатки метода. Литье в оболочковые формы и литье в кокиль, особенности методов, оборудование. Полу непрерывное литье и центробежное, оборудование, достоинства и недостатки методов. Технологический процесс жидкой штамповки металлов, литье по выплавляемым моделям, особенности методов.		2		1						3			30

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Изготовление отливок из чугуна и связь технологии с диаграммой состояния сплавов железо-цементит. Изготовление отливок из сплавов на основе цветных металлов, принцип выбора марки сплавов для литья. Электрофизические основы электросварки металлов, кристаллизация сварной ванны. Технология дуговой электросварки с обмазанными электродами, оборудование. Технология сварки обыкновенных сталей, классификация сталей по свариваемости. Сварочные материалы дуговой сварки низко - и высокоуглеродистых сталей.		2		1						3			30
Особенности дуговой и газовой сварки латуни и бронзы, защита сварного шва, оборудование. Дуговая сварка сплавов на основе алюминия в защитной среде, сварочные материалы, оборудование. Автоматизация технологического процесса сварки под флюсом. Сварка давлением, контактная электросварка, точечная и конденсаторная сварка, технологическое оборудование. Физические основы контроля сварных швов металлических конструкций		2		2						4			38
Промежуточная аттестация: <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	36												
Итого	144	6		4						10			98

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины;

Методические указания для самостоятельных и практических работ обучающихся

<i>Содержание самостоятельной работы</i>		<i>Трудоемкость</i>
ПР-4	Реферат	57

Перечень тем реферата

1. Особенности физических процессов кристаллизации слитков стали.
2. Физико-технологические параметры расплавов на основе цветных металлов.
3. Экономические аспекты использования различных специальных видов литья.
4. Физические условия формирования отливки при литье под давлением, заполнение формы металлом и условия кристаллизации.
5. Литье по выплавляемым моделям, сущность способа и основные операции изготовления отливок.
6. Изготовление оболочковых форм, режимы их прокаливания, заливка, выбивка, очистка отливок, контроль качества отливок.
7. Способ непрерывного литья, особенности формирования отливок.
8. Кокильное литье, сущность кокильного литья, технические и экономические достоинства.
9. Газовые раковины и пористость в отливках.
10. Изготовление отливок в песчаных формах, сущность метода.
11. Модельный комплект технологической оснастки для получения отливок.
12. Формовочные и стержневые смеси, химический состав, физические свойства.
13. Физический процесс зажигания и горения электросварочной дуги
14. Технологический процесс ручной дуговой электросварки.
15. Технология автоматической дуговой сварки под флюсом.
16. Физика процесса электрошлаковой сварки.
17. Физический процесс электронно-лучевой сварки.
18. Физико-химические процессы газовой сварки металлов.
19. Физический процесс контактной точечной сварки.
20. Физический принцип ультразвуковой сварки.

Обозначение	№ Раздела дисциплины	Наименование практических занятий
ПЗ1	1 - 4	Физические основы литья металлов и сплавов, литье в песчаные формы
ПЗ2	1 -8	Специальные способы литья: в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением
ПЗ3	9 - 11	Физико-химические основы сварки металлов и сплавов
ПЗ4	9 - 14	Технология сварки углеродистых сталей и сплавов на основе цветных металлов
ПЗ5	15 - 17	Дефекты в сварных соединениях и методы контроля качества сварки

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, рефераты, и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ³	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
2	Лекционные занятия	Обсуждение проблемных мест дисциплины «Физические основы литья и сварки металлов»	5
2	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с физическими основами литья и сварки металлов	6
Всего:			11

8. Ресурсное обеспечение

• Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов/ А.М.Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин.и др./ Под ред. А.М. Дальского. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 512 с.: ил.
2. Шалимов, М. П. Сварка: введение в специальность : учебное пособие / М. П. Шалимов, В. И. Панов, Е. Б. Вотинова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 309 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015258-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021002> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Быковский, О. Г. Сварка и резка цветных металлов : учебное пособие / О.Г. Быковский, В.А. Фролов, В.В. Пешков. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. : ил.

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

+ Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-98281-392-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851683> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212532> (дата обращения: 29.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Актуальные проблемы в машиностроении: научно-технический и производственный журнал / Учредитель: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». – Новосибирск: НГТУ. – Журнал выходит 2 раза в год. – Основан в 2014 году. - ISSN 2542-1093. - Текст: электронный. Полные электронные версии статей доступны в открытом доступе на сайте журнала: <https://journals.nstu.ru/machine-building>
2. Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты): рецензируемый научно-теоретический и производственный журнал. / Учредители: Новосибирский государственный технический университет; ОАО НПТ и ЭИ «Оргстанкинпром»; ООО НПКФ «Машсервисприбор»; гл. ред.: Батаев А.А. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. – Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1999. - ISSN: 1994-6309 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
3. Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)/

• Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>

• Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы(при необходимости)

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и плакатов по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

• Описание материально-технической базы

Стандартная учебная аудитория с проектором BENKMP 622C; демонстрационное оборудование:

1. Набор образцов отливок из конструкционных сплавов.
2. Микроскоп бинокулярный МБИ.
3. Набор образцов сварных соединений заготовок из сплавов цветных и черных металлов.

Фонды оценочных средств

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- Описание шкал оценивания

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Оценочные показатели балльно-рейтинговой системы.

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
В том числе: 61-70	Возможность автоматического получения оценки «удов»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (не допуск к экзамену)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в семестре является экзамен. В течение семестра студент может получить баллы за выполнение следующих видов работ, таблица 2.

Количественная оценка деятельности студента.

Вид работы	Наибольшая сумма баллов
Физические основы литья металлов, литье в песчаные формы – ПЗ1	3
Специальные способы литья: в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением – ПЗ2	3
Физико-химические основы сварки металлов и сплавов – ПЗ3	4
Технология сварки углеродистых сталей и сплавов на основе цветных металлов ПЗ4	3
Самостоятельная работа – реферат (ПР-4)	40
Аудиторные занятия (посещение)	17
Итого:	70

В зависимости от качества ответа на экзамене студент может дополнительно получить 30 баллов. Текущий контроль выполнения самостоятельных работ осуществляется в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения и защит практических и самостоятельных работ студентами в 2 семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПЗ1		ВЗ		ЗЗ													
ПЗ2					ВЗ		ЗЗ										
ПЗ3						ВЗ		ЗЗ									
ПЗ4									ВЗ		ЗЗ						
ПЗ5												ВЗ		ЗЗ			
ПР-4				ВЗ												ЗЗ	

ВЗ – выдача задания; ЗЗ – защита задания.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики системного подхода для решения поставленных задач. Не допускает ошибок.

Фонды оценочных средств результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного материала
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать специфику системного подхода.	Практические занятия № 1-5. Перечень тем рефератов № 1 - 20 Тест, вопросы № 1 – 25. Вопросы № 1-25 для диагностической работы

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Ее влияние на их свойства.
2. Диаграмма состояния сплавов системы железо-цементит. Основные критические точки диаграммы.
3. Физико-металлургические основы литейного производства, литейные свойства сплавов, взаимодействие литейной формы со сплавом.
4. Плавка стали в индукционной тигельной печи и дуговой плавильной печи.
5. Особенности кристаллического строения слитков стали: кипящей, спокойной и полуспокойной
6. Повышение качества литейной стали обработкой синтетическим шлаком, состав шлака, достоинства технологического процесса.
7. Повышение качества стали методом ковшового, циркуляционного и поточного вакуумирования расплава.
8. Повышение качества стали в вакуумно-дуговых и электронно-лучевых печах.
9. Изготовление отливок в песчаных формах, технологическая оснастка, достоинства и недостатки метода.
10. Литье в оболочковые формы и литье в кокиль, особенности методов, оборудование.
11. Полунепрерывное литье и центробежное, оборудование, достоинства и недостатки методов.
12. Литье по выплавляемым моделям, особенности метода, достоинства и недостатки.
13. Изготовление отливок из чугуна и черных металлов, связь технологии с диаграммой состояния сплавов железо-цементит.
14. Изготовление отливок из сплавов на основе цветных металлов, принцип выбора марки сплавов для литья.
15. Электрофизические основы электросварки металлов, кристаллизация сварной ванны.
16. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей.
17. Классификация сварных соединений – стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное.
18. Электрические и тепловые свойства электрической дуги.
19. Образование сварочной ванны и ее химический состав
20. Взаимодействие расплавленного металла сварочной ванны с газовой атмосферой.
21. Взаимодействие расплавленного металла и шлака сварочной ванны.
22. Сплавы для изготовления сварочных покрытых электродов.
23. Химический состав обмазок электродов, типы флюсов, защитные свойства.
24. Дуговая сварка сплавов на основе цветных металлов в защитных газах.
25. Технологический процесс автоматической дуговой сварки под флюсом.
26. Газовая сварка и термическая резка металлов, расходные материалы и инструмент.
27. Физические основы контактной электросварки, технологическое оборудование.
28. Технология точечной и роликовой сварки, оборудование и область применения.
29. Технологические особенности сварки отличающихся по химическому составу сплавов.
30. Технологичность конструкций и методы контроля сварных соединений.

Тест

1. Как называется комплект технологической оснастки для формирования в литейной форме полости, соответствующей контурам отливки?
1. Литейной моделью. 2. Модельной плитой. 3. Модельным комплектом. 4. Стержневым ящиком. (Ответ 3).
2. Как называется свойство литейных сплавов уменьшать объем при кристаллизации?
1. Присадкой. 2. Посадкой. 3. Усадкой. 4. Высадкой. (Ответ 3).
3. Как называется способность расплавленных металлов течь по каналам литейной формы?

1. Жидкоплавкостью. 2. Жидкотекучестью. 3. Усадкой. 4. Ликвацией. (Ответ 2).

4. Как называется материал, используемый для получения рабочего слоя литейной формы?

1. Наполнительной смесью. 2. Стержневой смесью. 3. Облицовочной смесью. 4. Единой смесью. (Ответ 3).

5. Как называется способность литейной формы не разрушаться при извлечении модели?

1. Прочностью. 2. Податливостью. 3. Пластичностью. 4. Газопроницаемостью. (Ответ 1).

6. Как называется система каналов, через которую расплавленный металл поступает в полость литейной формы?

1. Литниковой чашей. 2. Питателем. 3. Литниковой системой. 4. Каналом - стояком. (Ответ 3).

7. Как называется процесс удаления охлажденных отливок из литейной формы?

1. Обрубка отливок. 2. Выбивка отливок. 3. Пробивка отливок. 4. Очистка отливок. (Ответ 2).

8. Из каких материалов изготавливают выплавляемые модели?

1. Парафина, стеарина. 2. Глины, песка. 3. Из алюминия, магния. 4. Железа, магния. (Ответ 1).

9. Под действием, каких сил реализуется кокильное литье?

1. Под давлением. 2. Гравитации. 3. Вибрации. 4. Сжатию. (Ответ 2).

10. При каком виде литья используется разовая модель?

1. Под давлением. 2. Центробежном. 3. Выплавляемым моделям. 4. В кокиль. (Ответ 3).

11. Какие свойства расплава важны для заполнения литейной формы?

1. Вязкость. 2. Пластичность. 3. Жаростойкость. 4. Жидкотекучесть. (Ответ 4)

12. Какой носитель заряда ионизирует газ в момент зажигания электрической дуги?

1. Анион. 2. Протон. 3. Электрон. 4. Катион. (Ответ 3)

13. Из каких материалов изготавливают неплавящиеся электроды для дуговой сварки?

1. Железо. 2. Медь. 3. Сталь. 4. Вольфрам. (Ответ 4).

14. Зачем выполняют короткое замыкание при дуговой сварке?

1. Для устойчивого горения дуги. 2. Для повышенного напряжения холостого хода.
3. Для разогрева торца электрода в точке контакта с заготовкой. 4. Для экономии электроэнергии. (Ответ 3).

15. Что служит источником переменного тока для дуговой сварки?

1. Сварочные выпрямители. 2. Генераторы. 3. Дроссели. 4. Сварочные трансформаторы. (Ответ 4).

16. В зависимости от какого фактора выбирают диаметр электрода?

1. Химического состава свариваемой детали. 2. Прочности свариваемых деталей.
3. Толщины свариваемых деталей. 4. Силы сварочного тока. (Ответ 4).

17. Какие операции не механизированы при автоматической сварке под

флюсом:

1. Подача сварочной проволоки в зону дуги. 2. Перемещение сварочной проволоки вдоль шва. 3. Удаление стеклованного флюса. 4. Подача флюса. (Ответ 3).

18. Какой из перечисленных видов неразъемных соединений относится к сварке давлением?

1. Под слоем флюса. 2. Дуговая. 3. Контактная. 4. Электрошлаковая. (Ответ 3).

19. По каким параметрам классифицируются электроды для сварки?

1. По сварочным свойствам. 2. По конструкции. 3. По степени сгорания.
4. По назначению и виду обмазки. (Ответ 4)).

20. Какие компоненты не входят в состав покрытия сварочных электродов?

1. Газообразующие. 2. Жаропонижающие. 3. Шлакообразующие. 4. Легирующие. (Ответ 2).

21. Какой газ не используют для дуговой сварки?

1. Углекислый газ. 2. Азот. 3. Аргон. 4. Водород. (Ответ 4).

22. В каком положении выполняют электрошлаковую сварку?

1. Потолочном. 2. Боковом. 3. Вертикальном. 4. Горизонтальном. (Ответ 3).

23. Что представляет собой энергоноситель электронно-лучевой сварки?

1. Поток ионов. 2. Поток протонов. 3. Поток нейтронов. 4. Поток электронов. (Ответ 4).

24. Какие используются при точечной контактной сварке электроды?

1. Стальные. 2. Вольфрамовые. 3. Медные. 4. Алюминиевые. (Ответ 3).

25. На какой частоте работают ультразвуковые сварочные аппараты?

1. На частоте 50 Гц. 2. На постоянном токе. 3. На частоте 40 кГц. 4. На частоте 3,75 мГц. (Ответ 3).

Вопросы для диагностической работы

1. От чего зависит эксплуатационный ресурс литейной формы?

Ответ: от свойств ее материала

2. В какой технологической оснастке формируется песчаная литейная форма?

Ответ: в опоках.

3. Какую функцию в литейной форме выполняет выпор?

Ответ: отвод газов.

4. Через какой элемент литейной формы подается расплав к различным частям отливки?

Ответ: коллектор.

5. В каких сооружениях изготавливают литейные формы для получения заготовок массой до 200 тонн?

Ответ: в кессонах.

6. Какие машины применяют для уплотнения формовочной смеси при изготовлении литейных форм для заготовок с большой массой?

Ответ: пескометы.

7. Из каких материалов изготавливают оболочковые литейные формы?

Ответ: из песчано-смоляных смесей.

8. В каком методе литья скорость движения потока расплава в пресс-форме может достигать 120 м/с?

Ответ: литье под давлением.

9. Технологический процесс, обеспечивающий получение полостей длинномерных трубных заготовок без применения стержней?

Ответ: центробежное литье.

10. Выше, какой температуры на 100 – 150 °С назначают температуру расплава перед его заливкой в форму?

Ответ: выше ликвидуса.

11. Что служит носителем энергии в индукционных плавильных печах?

Ответ: электромагнитное поле.

12. Какого типа печи используют при изготовлении отливок из алюминиевых сплавов?

Ответ: электрические печи сопротивления.

13. Как называется стабильный электрический разряд в ионизированной атмосфере газов и паров металла?

Ответ: дугой.

14. Что служит носителем энергии в электрической дуге?

Ответ: поток ионов.

15. Каким параметром описываются электрические свойства устойчиво горящей дуги?

Ответ: вольтамперной характеристикой.

16. Как классифицируются по видам покрытия сварочных электродов для ручной сварки?

Ответ: на кислые, основные и рутиловые покрытия.

17. С какой целью электродную вольфрамовую проволоку легируют оксидом тория?

Ответ: повышение эмиссионной способности.

18. За счет, какой энергии происходит разогрев металла до 6000 °С при электронно-лучевой сварке?

Ответ: кинетической энергии электронов.

19. Какие лазеры, твердотельные или газовые генерируют излучение с меньшей длиной волны?

Ответ: твердотельные.

20. Каково взаимное расположение свариваемых заготовок при контактной точечной сварке?

Ответ: внахлестку.

21. Какой вид сварки реализуется за счет аккумулированной электроэнергии?

Ответ: конденсаторная сварка.

22. Какой вид движения соединяемых заготовок осуществляется при сварке трением?

Ответ: вращательные или возвратно-поступательные движения.

23. За счет, какого явления происходит очистка поверхностей и сближение до расстояния действия межатомных сил соединяемых заготовок при сварке взрывом?

Ответ: за счет кумулятивной струи.

24. В какой технологической среде выполняют сварку металлов диффузионной сваркой?

Ответ: в вакууме.

25. Как изменяются свойства стали в зоне термического влияния сварного шва дуговой сварки?

Ответ? повышается твердость и снижается пластичность.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системы оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».