Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 16:04:28
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления оборудованием в литейном производстве»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ И.Н. Вольнов

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Машины
и технологии литейного производства»,
к.т.н., доцент /В.В. Солохненко/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 7
   - 4.2. Основная литература ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 7
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7. Фонд оценочных средств ... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Системы управления оборудованием в литейном производстве» являются:

• подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;

• формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;

• подготовка выпускников к выполнению работ по проектированию технологических процессов и оборудования литейного производства в части управления ими, созданию управляющих систем, эксплуатации автоматизированного оборудования, а также постановки научных исследований при реализации программ автоматизации.

• подготовка выпускников к выполнению работ по передаче навыков в трудовых коллективах через организацию тренингов и мероприятий по повышению квалификации.

Задачами освоения дисциплины «Системы управления оборудованием в литейном производстве» являются:

• изучение современных методов и средств управления технологическими процессами и оборудованием литейного производства, достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в этой области;

• формирование представлений о существующих и перспективных методах и средствах автоматизации процессов и оборудования литейного производства;

• получение навыков в области выбора и использования в работе методов и средств автоматизации литейных процессов, комплексного использования материалов и организации бережливого производства.

Изучение курса «Автоматизация литейного производства» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Системы управления оборудованием в литейном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Перечень планируемых результатовобучения по дисциплине**
ПК – 1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.1. ***Знает:*** - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.2. ***Умеет:*** - Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных

	изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Определять методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.3. ***Владеет:*** - Правилами эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления оборудованием в литейном производстве» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, разделу – элективные дисциплины 3.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Введение в профессию»;
- «Технология машиностроения»;
- «Основы технологий производства отливок»

Дисциплина «Системы управления оборудованием в литейном производстве» логически связана с последующими дисциплинами: «Технологии производства отливок», «Оборудование и средства автоматизации процессов литейного производства».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единицы (576 академических часа).

Изучается на 8, 9, 10 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации в зависимости от семестра, 8, 9 семестры – зачёт, 10 – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры		
			8 семестр	9 семестр	10 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**102**	32	30	40
	В том числе:				
1.1	Лекции	76	24	20	32
1.2	Семинарские/практические занятия	26	8	10	8
1.3	Лабораторные занятия				

2	**Самостоятельная работа**	**474**	148	150	176
	В том числе:				
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ				
2.2	Самостоятельное изучение				
3	**Промежуточная аттестация**				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт	зачёт	экзамен
	Итого	**576**	180	180	216

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение. Основы литейной технологии**		**2**				
2	**Раздел 2. Формовочное оборудование.**		**22**	**8**			
3	**Раздел 3. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.**		**20**	**10**			
4	**Раздел 4. Оборудование для финишных операций с отливками.**		**32**	**8**			
	Итого		**76**	**26**			

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины, содержание. История развития автоматики. Технические, экономические и социальные преимущества автоматизации. Основные понятия и определения.

Раздел 2. Кибер-физические системы, машинное обучение, большие данные, искусственный интеллект, промышленный интернет в литейном производстве. Системы и средства автоматического контроля, защиты и управления. Структура систем, измерительные цепи и приборы, датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы систем автоматизации литейных процессов.

Раздел 3. Применение ЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием. Схемы использования ЭВМ в системах управления, особенности управляющих вычислительных машин, устройства связи с объектом, программируемые контроллеры, алгоритмы процессов управления. Примеры алгоритмов.

Раздел 4. Разработка схем автоматизации технологического процесса. Анализ входных, выходных параметров, возмущающих воздействий процесса и его отдельных

элементов. Функциональные схемы систем автоматизации.

Раздел 5. Автоматизация смесеприготовления. АСУТП смеси. Состав и задачи смесеприготовительного отделения, выходные параметры процесса. Методы и точность процессов дозирования. Автоматический контроль свойств смеси. Пример разработки модели смеси.

Раздел 6. Управление плавкой в дуговой печи. АСУТП плавки. Задачи управления процессом плавки в дуговой печи. Понятие математической модели печи. Основные периоды плавки. Распознавание периодов плавки с использованием статистических методов. АСУ ТП плавки в дуговых печах. Перечень основных задач и методы их решения.

Раздел 7. Заключение.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1Семинарские/практические занятия

№ 1. Системы и средства автоматического контроля, защиты и управления

№ 2. Применение ЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием

№ 3. Разработка схем автоматизации технологического процесса

№ 4. Автоматизация смесеприготовления. АСУТП смеси.

№ 5. Управление плавкой в дуговой печи. АСУТП плавки.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект не предусмотрен.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Новиков В.П. Автоматизация литейного производства. Часть 1. Управление литейнымипроцессами: Учебное пособие. М.: МГИУ, 2008. - 292 с.

2. Кукуй, Д.М. Автоматизация литейного производства: учеб. пособие / Д.М. Кукуй, В.Ф.Одиночно. — Минск: Новое знание, 2008. — 240 с.

3. Кац А.М. Основы автоматизации и управления литейным производством: учеб. Пособие длявузов. – М.: МГИУ, 2012 https://e.lanbook.com/book/51750#book_name

4.3 Дополнительная литература

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. «Теория систем автоматического регулирования», М, 2004 г.

2. Соломенцев Ю.М. ―Теория автоматического управления‖, М., Высшая школа, 2004 г.

3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12, Издательство "ДМК Пресс", 2010, 360стр. https://e.lanbook.com/book/1328#authors

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Автоматизация литейного производства	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6286

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	LVMFlow 4.5r3	АО Научно-производственное объединение «МКМ»	Лицензионное соглашение № 1020 1025, бессрочно	нет

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений

Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Zefar91	https://www.youtube.com /user/Zefar91	Доступно
4	tolik7772	.https://www.youtube.co m/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория кафедры «Машины и технологии литейного производства» (ав1511) оснащена мультимедийной доской для показа видеофильмов, слайдов, презентаций.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры (ав1511), оснащенном компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть, системой автоматизированного проектирования и моделирования, методическими материалами.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Системы управления оборудованием в литейном производстве» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Занятия по дисциплине «Системы управления оборудованием в литейном производстве» должны соответствовать следующим требованиям:

1. Преподавание должно соответствовать основным принципам коммуникативного подхода.
2. Особое внимание при изложении дисциплины «Системы управления оборудованием в литейном производстве» следует уделять всем аспектам и особенностям примеров построения АСУТП смеси и плавки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного

обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Регулярное размещение в конспекте лекций раздаточного иллюстративного материала, обсуждённого при проведении аудиторных занятий;
2. Построение структурных схем технологических процессов и функциональных схем систем автоматизации с изображением средств автоматизации на этих схемах.
3. Подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 1

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы управления оборудованием в литейном производстве»

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: практические работы, зачет.

Обучение по дисциплине «Системы управления оборудованием в литейном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Перечень планируемых результатовобучения по дисциплине**
ПК – 1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.1. ***Знает:*** - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.2. ***Умеет:*** - Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Определять методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

	серийного (массового) производства ИПК-1.3. ***Владеет:*** - Правилами эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование,(УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Реферат (Р)	Индивидуальное темы рефератов, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанные на выяснение объема знаний обучающегося по определенному перечню разделов и тем, выбранных с учетом темы магистерской работы обучающегося.	Фонд тем рефератов
3	Тестирование (применение онлайн образовательных технологий) (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет/экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом практических работ, предусмотренных рабочей программой.

8, 9-й семестры

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все задания за семестр. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения

	при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнено одно или более заданий. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков , допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

10 семестр

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется методом устного опроса обучающихся и с помощью реферата.

Вопросы для устного опроса (собеседования).

1. Назовите цели и задачи автоматизации литейного производства, технические, экономические и социальные преимущества автоматизации литейных процессов.
2. Назовите системы и средства автоматического контроля, защиты и управления.
3. Приведите примеры структурных и функциональных схем автоматизируемого технологического процесса.
4. Назовите особенности применения ЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием.
5. Приведите примеры структурно компоновочных решений автоматических машин и линий.
6. Какие базовые средства управления процессом вы знаете и как выбирать эти средства?
7. Каковы состояние, методы и средства автоматизации производства отливок различными способами литья, например, в разовых песчаных формах.
8. Основные особенности АСУ ТП смесеприготовления.
9. Основные особенности АСУ ТП плавки.
10. Методы планирования эксперимента и оптимизации в задачах автоматизации.

Темы рефератов

1. Кибер-физические системы в литейном производстве.
2. Человеко-машинное взаимодействие в производственных процессах.
3. Технологический инжиниринг в литейном производстве.
4. Средства автоматического контроля, защиты и управления в литейном производстве.
5. Разработка автоматизируемого технологического процесса в литейном производстве: алгоритмов управления, циклограмм, тактограмм и условий выполнения каждого такта.
6. Проектирование высокоэффективного автоматического литейного оборудования.
7. Структурно компоновочные решения автоматических машин и линий в литейном производстве.
8. Методы и средства автоматизации производства отливок: в разовых песчаных формах.
9. Методы и средства автоматизации производства отливок в кокилях.
10. Методы и средства автоматизации производства литья под давлением.
11. Методы и средства автоматизации производства литья по выплавляемым моделям.
12. Методы и средства автоматизации производства литья центробежным способом.
13. Автоматизация процессов плавки и заливки металла в формы.
14. Автоматизация процессов финишной обработки отливок,
15. Гибкое автоматизированное производство отливок.

Критерии оценки.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если тема реферата полностью раскрыта, в нём содержится исчерпывающий материал по теме.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если тема реферата в целом раскрыта, но есть моменты, которые можно было раскрыть полнее, точнее и т.п.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата раскрыта не полностью, в нём содержится не относящийся к делу материал, а имеющийся содержит искажения и ошибки.

- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата совершенно не раскрыта, в содержании есть грубые ошибки.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета (8, 9 семестры) проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины - прошли устный вопрос и написали реферат.

Промежуточная аттестация проводится на 10 семестре обучения в форме экзамена

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов содержит 56 вопросов по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов.

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Понятия: автоматизация производства, автомат, автоматические системы и их разновидности, регулирование и регулируемая величина
2. Понятия: кибер-физические системы, человеко-машинное взаимодействие в промышленном производстве
3. Понятия: Искусственный интеллект, машинное обучение в литейном производстве
4. Понятия: большие данные в литейном производстве (ПК-3).
5. Понятие: индустрия 4.0 и промышленный интернет в литейном производстве
6. Понятия: техническая система, технологический процесс, технологические операции (переходы)
7. Предпосылки автоматизации литейного производства и построения АСУ ТП.
8. Понятия: объект производства технологический объект управления, автоматическое управляющее устройство

9. Отличие режима супервизионного управления от цифрового управления при функционировании АСУ ТП.

10. Первичные преобразователи (датчики), классификация, метрологические характеристики. Измерительная цепь, Измерительные системы – аналоговые и цифровые. Преимущество цифровых сигналов в сравнении с аналоговыми

11. Понятие о воздействиях: внешние (входные) воздействия и их разновидности; возмущающие воздействия и их стабилизация, внутренние (управляющие) и задающие воздействия

12. Понятия: управление, автоматическое управление, цели (критерии) управления и их разновидности

13. Понятие об АСУ ТП. Функции АСУ ТП

14. Понятия: автоматическое управляющее устройство, ЭВМ, УВМ, отличие УВМ от ЭВМ. Понятие об устройстве связи с объектом (УСО) и интерфейсе

15. Понятия: значение управляемой величины (заданное и действительное), рассогласование, стационарный (установившийся) режим, нестационарный режим

16. Понятие о функциональных схемах систем автоматизации, их отличие от структурных схем технологического процесса

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Различать режимы функционирования АСУ ТП

2. Классифицировать математические модели технологического объекта управления

3. Организация тренингов и мероприятий по повышению квалификации

4. Обеспечивать работу АСУ ТП в режиме супервизионного управления

5. Методы комплексного использования сырья, замены дефицитных, импортных и дорогостоящих на доступные, отечественные и дешёвые материалы

6. Методы использования возврата собственного производства как средства утилизации отходов

7. Строить структуры интегрированных АСУ литейным производством

8. Применять цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи

9. Позиционировать манипуляторы и промышленные роботы в технологических цепочках литейного производства

10. Различать режимы советчика оператора от прямого цифрового режима управления при функционировании АСУ ТП

11. Строить процедуры разработки технических требований к системам управления

12. Различать САР, САУ и АСУ ТП

13. Строить алгоритмы управления и блок-схемы алгоритма управления

14. Изображать приборы и средства автоматизации на функциональных схемах

15. Отличать режим советчика оператора от супервизионного режима функционирования АСУ ТП

16. Различать переходные процессы регулирования

17. Ставить задачи и синтезировать системы управления

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. АСУ ТП в режиме советчика оператора
2. Основами управления процессом смесеприготовления и качеством смеси
3. Дискретными цикловыми системами управления и их особенностями
4. Элементами САР и вариантами регулирования
5. Основами управления процессом дуговой плавки
6. Функциональной схемой автоматизации и средствами автоматического контроля процесса плавки
7. Объектами регулирования и их разновидностями
8. Основными функциями АСУ ТП дуговой плавки
9. Структурой и иерархией уровней АСУ ТП

Приложение 2

Тематический план содержания дисциплины «Системы управления оборудованием в литейном производстве»
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения
Форма обучения: заочная
Год набора: 2024/2025
(Бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Восьмой семестр															
1	Введение. Цели и задачи дисциплины, содержание. История развития автоматики. Технические, экономические и социальные преимущества автоматизации. Основные понятия и определения.			2											
2	Кибер-физические системы, машинное обучение, большие данные, искусственный интеллект, промышленный интернет в литейном производстве.			8	8										

3	Системы и средства автоматического контроля, защиты и управления.			8											
4	Структура систем, измерительные цепи и приборы, датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы систем автоматизации литейных процессов.			6											
ИТОГО				24	8										**З**
Девятый семестр															
5	Применение ЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием. Схемы использования ЭВМ в системах управления, особенности управляющих вычислительных машин, устройства связи с объектом, программируемые контроллеры, алгоритмы процессов управления. Примеры алгоритмов.			10											
6	Разработка схем автоматизации технологического процесса. Анализ входных, выходных параметров, возмущающих воздействий процесса и его отдельных элементов. Функциональные схемы систем автоматизации.			10	10										
ИТОГО				20	10										**З**
Десятый семестр															
7	Автоматизация смесеприготовления. АСУТП смеси. Состав и задачи смесеприготовительного отделения, выходные параметры процесса.			16	8										

	Методы и точность процессов дозирования. Автоматический контроль свойств смеси. Пример разработки модели смеси.														
8	Управление плавкой в дуговой печи. АСУТП плавки. Задачи управления процессом плавки в дуговой печи. Понятие математической модели печи. Основные периоды плавки. Распознавание периодов плавки с использованием статистических методов. АСУ ТП плавки в дуговых печах. Перечень основных задач и методы их решения.			16											
ИТОГО				32	8									**Э**	
	Всего часов по дисциплине			**76**	**26**										