

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149995	Профессиональные исследования и САПР

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Metallurgy	Код ОП 1. 22.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Metallurgy	Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фоминых Максим Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	литейного производства и упрочняющих технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Профессиональные исследования и САПР

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение дисциплин модуля направлено на формирование у студентов знаний в области теории и практики экспериментов применительно к непрерывным и дискретным процессам металлургических технологий, на развитие способностей к исследовательской деятельности и опытно-конструкторской работе в профессиональной сфере. Рассматриваются основы планирования и организации лабораторных и цеховых исследований в металлургии. Уделяется внимание организации многофакторного, полного и дробного эксперимента. Изучается понятие оптимального плана эксперимента, поиска оптимальных условий протекания технологических процессов в металлургическом производстве. Основными задачами дисциплин модуля являются: усвоение студентами основных понятий теории и практики планирования и проведения эксперимента; формирование навыков описания конкретных технологических процессов и агрегатов, как объекта исследования; освоение математических, информационных и других научно-прикладных методов экспериментальной работы.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы профессиональных исследований	3
2	Коррозия и защита материалов	3
3	САПР литейной оснастки	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Коррозия и защита материалов</p>	<p>ПК-26 - Способен собирать и представлять научно-техническую и служебную информацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры.</p>	<p>З-1 - Описывать основные методы сбора и анализа отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-2 - Описывать порядок планирования и проведения экспериментов при выполнении опытных работ.</p> <p>З-3 - Сделать обзор информационных технологий для математической обработки и анализа результатов экспериментов в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-4 - Сформулировать требования к составлению и оформлению научно-технических отчетов и обзоров.</p> <p>У-1 - Обобщать научно-техническую и служебную информацию полученную на основе анализа отечественного и зарубежного опыта для проведения опытно-экспериментальной работы по заданной теме.</p> <p>У-2 - Определять оптимальные информационные технологии для математической обработки и анализа результатов экспериментов.</p> <p>П-1 - Проводить по заданной теме эксперименты по определению параметров материалов, отливок, высокотемпературных соединений, покрытий на основе полученной научно-технической и служебной информации.</p> <p>П-2 - Подготовить научный обзор по результатам математической обработки и анализа результатов экспериментов с использованием информационных технологий.</p> <p>П-3 - Осуществлять подготовку научно-технической и служебной информации, оформлять научно-технические отчеты по результатам экспериментов в соответствии с требованиями.</p>
-------------------------------------	---	---

		Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию
Основы профессиональных исследований	ПК-26 - Способен собирать и представлять научно-техническую и служебную информацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры.	<p>З-1 - Описывать основные методы сбора и анализа отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-2 - Описывать порядок планирования и проведения экспериментов при выполнении опытных работ.</p> <p>З-3 - Сделать обзор информационных технологий для математической обработки и анализа результатов экспериментов в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-4 - Сформулировать требования к составлению и оформлению научно-технических отчетов и обзоров.</p> <p>У-1 - Обобщать научно-техническую и служебную информацию полученную на основе анализа отечественного и зарубежного опыта для проведения опытно-экспериментальной работы по заданной теме.</p> <p>У-2 - Определять оптимальные информационные технологии для математической обработки и анализа результатов экспериментов.</p> <p>П-1 - Проводить по заданной теме эксперименты по определению параметров материалов, отливок, высокотемпературных соединений, покрытий на основе полученной научно-технической и служебной информации.</p> <p>П-2 - Подготовить научный обзор по результатам математической обработки и анализа результатов экспериментов с использованием информационных технологий.</p> <p>П-3 - Осуществлять подготовку научно-технической и служебной информации, оформлять научно-технические отчеты по</p>

		<p>результатам экспериментов в соответствии с требованиями.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию</p>
САПР литейной оснастки	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
	<p>ПК-22 - Способен разрабатывать технологические процессы в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, анализировать области применения технологий с учетом их ограничений.</p>	<p>З-1 - Сделать обзор отечественной и зарубежной нормативной документации, стандартов литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-2 - Объяснять гидравлические, физико-химические и теплофизические закономерности формирования отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-3 - Классифицировать виды и способы литья, высокотемпературных соединений, покрытий, описывая области применения и ограничения в использовании.</p> <p>З-4 - Описывать специальные программные продукты по моделированию отливок, высокотемпературных соединений, покрытий, оснастки, стержней с симуляцией технологического процесса их формирования.</p> <p>З-5 - Объяснять требования к конструированию и разработке отливок, высокотемпературных соединений, покрытий, элементов литейных форм, стержней, литниковой системы и их назначение.</p> <p>З-6 - Описывать технологию плавки и обработки литейных сплавов.</p>

		<p>У-1 - Анализировать и обобщать опыт отечественных и зарубежных разработок конструкций отливок и литниковых систем, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-2 - Анализировать и обосновывать способы изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий на основе анализа конструкции детали.</p> <p>У-3 - Определять специальные программные продукты для использования их в моделировании отливок, оснастки, стержней, высокотемпературных соединений, покрытий с симуляцией процесса их формирования</p> <p>У-4 - Определять оптимальный вариант конструкции отливки, литниковой системы, высокотемпературных соединений, покрытий и технологического процесса изготовления на основе симуляции процесса.</p> <p>П-1 - Выполнять практические задания по подготовке предложений по выбору оптимального варианта конструкций изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий и технологического процесса их осуществления.</p> <p>П-2 - Разрабатывать технические задания на технологические процессы изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>П-3 - Выполнять практические задания по подготовке исходных данных для расчета показателей технологического процесса изготовления отливок, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умения взаимодействовать со смежными подразделениями.</p> <p>Д-2 - Проявлять умения разрешать конфликтные ситуации.</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы профессиональных исследований

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фоминых Максим Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	литейного производства и упрочняющих технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Фоминых Максим Владимирович, Старший преподаватель, литейного производства и упрочняющих технологий**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Математические модели объектов исследования	Линейные и нелинейные модели. Модели линейные и нелинейные по параметрам. Уравнения регрессии и их связь с представлением многоаргументной функции в виде ряда Тейлора.
2	Метод наименьших квадратов	Основные идеи МНК; вывод соотношений для однофакторного случая. Получение информации в условиях дрейфа неучитываемых факторов. Рандомизация плана эксперимента. Обработка результатов многофакторного эксперимента. Система нормальных уравнений метода наименьших квадратов в матричной форме. Расчёт коэффициентов регрессии по результатам пассивного эксперимента.
3	Проверка статистических гипотез при обработке результатов эксперимента	Точечная и интервальная оценка случайной величины. Математическое ожидание. Дисперсия и средне-квадратичное отклонение. Доверительный интервал. Уровень значимости. Цели и способы получения информации о дисперсии воспроизводимости отклика. Проверка гипотезы о незначимости различия ряда дисперсий.. Оценка точности коэффициентов. Дисперсии и ковариации коэффициентов регрессии и их связь с матрицей, полученной обращением информационной матрицы.. Доверительные интервалы. Возможности исключения незначимых коэффициентов. Расчёт остаточной дисперсии и оценка числа её степеней свободы. Понятие о насыщенном плане эксперимента. Проверка

		адекватности уравнения регрессии. Анализ причин неадекватности и путей её улучшения.
4	Активный факторный эксперимент	<p>Недостатки пассивного эксперимента и избавление от них при переходе к планированию и реализации активного многофакторного эксперимента.</p> <p>Активный полный факторный эксперимент типа ПФЭ . Кодирование факторов. Симметричность, нормированность и ортогональность столбцов матрицы плана эксперимента, как предпосылки оптимальности плана.</p> <p>Особенности информационной и дисперсионной матриц при активном эксперименте.</p> <p>Вывод основных соотношений для расчёта коэффициентов регрессии по результатам активного эксперимента . Табличный алгоритм расчёта коэффициентов регрессии.</p> <p>Аддитивные и неаддитивные объекты исследования в технологии композитов. Парные взаимодействия. Взаимодействия высокого порядка. Физический смысл коэффициентов регрессии, рассчитанных по результатам полного и дробного факторного эксперимента.</p> <p>. Суть и анализ проблемы совпадающих столбцов в матрице плана эксперимента. Причины смещения оценок относительно истинных значений коэффициентов регрессии.</p> <p>. Дробный факторный эксперимент - как путь увеличения количества изучаемых факторов без увеличения количества опытов. Выбор генерирующих соотношений.</p> <p>Расчёт коэффициентов регрессии по результатам дробного факторного эксперимента.</p>
5	Оптимизационный эксперимент	<p>Суть проблемы оптимизации многофакторных технологических процессов. Градиентный способ поиска оптимального сочетания факторов.</p> <p>Планирование и проведение экспериментов при поиске оптимума методом крутого восхождения.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной	ПК-26 - Способен собирать и представлять научно-техническую и служебную	Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать

	целях	профессиональн ой деятельности	информацию, оформлять научно- технические отчеты, обзоры.	ь информацию
--	-------	-----------------------------------	--	--------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы профессиональных исследований

Электронные ресурсы (издания)

1. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)
2. Боярский, М. В.; Планирование и организация эксперимента : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Быков, В. В., Тюхтин, В. С.; Научный эксперимент; Наука, Москва; 1989 (1 экз.)
2. Семенов, Б. А.; Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика".; Лань, Санкт-Петербург ; 2013 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы профессиональных исследований

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коррозия и защита материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фоминых Максим Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	литейного производства и упрочняющих технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Фоминых Максим Владимирович, Старший преподаватель, литейного производства и упрочняющих технологий**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Классификация коррозионных потерь и процессов	Предмет и задачи курса «Коррозия и защита металлов». Классификация коррозионных потерь и процессов.
2	Термодинамика химической коррозии	Термодинамика химической коррозии Термодинамика газовой коррозии металлов. Применение уравнения изотермы для определения направленности процессов окисления. Температурная зависимость стандартного изменения энергии Гиббса в реакциях окисления различных металлов кислородом воздуха. Расчёт состава защитной газовой атмосферы
3	Кинетика химической коррозии	Оксидные пленки на металлах, их классификация и защитные свойства. Условие сплошности пленок.

		<p>26</p> <p>Механизм и кинетика окисления металлов.</p> <p>Законы роста пленок в диффузионном, кинетическом и смешанном режимах. Влияние температуры на скорость окисления. Особенности начального периода роста пленок.</p> <p>Дефекты структуры оксидных пленок.</p> <p>Эффективные заряды дефектов. Квазихимический метод описания процессов с участием дефектов кристаллической решетки. Зависимость концентрации дефектов от парциального давления кислорода в оксидах, обладающих электронной и дырочной проводимостью.</p> <p>Особенности диффузии в оксидах. Ионноэлектронная теория высокотемпературного окисления металлов Вагнера. Механизм образования первичных пленок. Разрушение пленок в процессе роста.</p> <p>Окисление сплавов. Теории жаростойкого легирования. Требования к легирующему компоненту.</p> <p>Защита металлов от химической коррозии.</p> <p>Защитные атмосферы и покрытия, их разновидности и способы нанесения.</p>
4	<p>Термодинамика электрохимической коррозии</p>	<p>Термодинамика электрохимической коррозии.</p> <p>Равновесный электродный потенциал. Электроды сравнения. Расчет активностей электролитов и ионов. Связь константы равновесия электрохимической реакции со стандартными потенциалами электродов.</p>
5	<p>Кинетика электрохимической коррозии</p>	<p>Электродное перенапряжение, скорость электрохимической коррозии.</p> <p>Связь скорости электрохимической коррозии с электродным потенциалом в режиме замедленного разряда и диффузии частиц.</p>

		<p>Коррозионные диаграммы. Стационарный потенциал металла. Схема электрохимического коррозионного процесса, его лимитирующие стадии. Катодные процессы и вторичные продукты электрохимической коррозии.</p> <p>Коррозионные процессы с водородной и кислородной деполяризацией.</p> <p>Пассивность металлов в электролите, ее причины. Факторы, влияющие на пассивацию, депассивацию и перепассивацию.</p> <p>Электрохимическая коррозия металлов под действием двух окислителей. Коррозия металлов в контакте. Дифференц эффект. Коррозия металлов на неоднородных поверхностях. Аналитическое описание процессов коррозии.</p> <p>Защита металлов от электрохимической коррозии. Легирование основного металла.</p> <p>Обработка коррозионной среды. Деактивация и деаэрация, ингибиторы. Получение металлических и неметаллических защитных покрытий.</p> <p>Электрохимическая защита: протекторная, катодная, анодная.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-26 - Способен собирать и представлять научно-техническую и служебную информацию, оформлять научно-технические	Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию

			отчеты, обзоры.	
--	--	--	-----------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозия и защита материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Летовальцев, А. О.; Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577873> (Электронное издание)
2. Бургонова, О. Ю.; Коррозия и защита материалов : практикум.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682092> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Фролов, К. В.; Научно-технический прогресс в машиностроении Вып. 42. Термическая обработка металлов и защита от коррозии:(Технологии, препараты и оборуд., разработ. Ин-том прецизион. механики РП); МЦНТИ: ИМАШ, Москва; 1994 (2 экз.)
2. Валеева, А. А., Ремпель, Дерябин, В. А.; Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозия и защита материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САПР литейной оснастки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Злыгостев Сергей Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	литейного производства и упрочняющих технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Злыгостев Сергей Николаевич, Доцент, литейного производства и упрочняющих технологий

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Теоретические основы автоматизированного проектирования	Цели и задачи курса. Краткий обзор курса. Основные понятия и определения. Методология и стадийность проектирования. История конструкторско-технологического документооборота на предприятиях и в цехах литейного производства.
2	Системы геометрического моделирования	Обзор подходов к автоматизированной разработке конструкторско-технологической документации с применением цифровой техники. Бумажно-цифровой документооборот, растровые и векторные способы представления чертежей. Эволюция от плоских чертежей к каркасному, поверхностному и твердотельному представлению геометрии. Геометрические ядра современных САД-систем. Понятия прямого, параметрического, гибридного моделирования.
3	Топологические операции	Плоские эскизы, объекты эскизов, взаимосвязи и ограничения геометрических объектов. Экструзия, тела вращения, тела по сечениям, тела по траектории. Булевы операции в

		<p>пространстве. Элементы для работы с гранями и ребрами объемных элементов:</p> <p>уклоны, фаски, скругления. Массивы элементов. Справочная геометрия. Способы работа со сторонними объемными моделями. Реверсивный инжиниринг, элементы прямого редактирования геометрии. Работа с криволинейной геометрией. Объемные эскизы, проекции, наложения. Поверхностное проектирование.</p> <p>Гибридная разработка.</p>
4	Детали и сборки. От детали к отливке	<p>Понятие детали и сборки. Дерево конструирования и его оптимизация. Восходящее и нисходящее проектирование. Проверка целостности геометрии детали.</p>
5	Цифровые чертежи	<p>Построение чертежей деталей и сборок. Основные виды, проекции, разрезы, сечения, местные виды, разорванные виды. Настройка оформления документа чертежа. Ассоциативные связи чертежей и деталей (сборок). Ограничения САПР при построении чертежей.</p>
6	САМ производства оснастки на станках с ЧПУ. 3D печать.	<p>Технологии САМ. Виды и стратегии фрезерной обработки на станках с ЧПУ. Постпроцессирование управляющих программ. Особенности производства литейной оснастки с применением САМ систем и фрезерного оборудования в ЧПУ. Материалы для производства литейной оснастки. Технологии аддитивного синтеза объемных моделей.</p>
7	Обзор САПР	<p>Обзор систем компьютерного проектирования КОМПАС, SolidWorks, Siemens NX. Возможности систем различного уровня. Поддержка стандартов разработки. Критерии выбора САПР.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-22 - Способен разрабатывать технологические процессы в области литейного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, анализировать области применения технологий с учетом их	У-3 - Определять специальные программные продукты для использования их в моделировании отливок, оснастки, стержней, высокотемпературных соединений, покрытий с симуляцией процесса их

			ограничений.	формирования
--	--	--	--------------	--------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САПР литейной оснастки

Электронные ресурсы (издания)

1. Мысакова, О. Н.; Упражнения по моделированию в SolidWorks (специальность «Промышленный дизайн») : учебно-методическое пособие.; Архитектон, Екатеринбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436714> (Электронное издание)
2. Богуславский, А. А.; КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117727> (Электронное издание)
3. Максимова, А. А.; Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289> (Электронное издание)
4. Ляшков, А. А.; Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682126> (Электронное издание)
5. Каменев, С. В.; Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54133.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кудрявцев, Е. М.; КОМПАС-3D V6. Основы работы в системе; ДМК Пресс, Москва; 2004 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

САПР литейной оснастки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES