ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13 Дефекты отливок и способы их устранения
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

- познакомить студентов дефектами отливок; - дать представление возникновении брака металлургических процессов; - научить студентов правильно определять задачи, стоящие перед бакалаврами металлургии. Основными задачами дисциплины являются: • приобретение знаний истории развития металлургических технологий на базе переработки природного сырья; • владение знанием основ теории, технологии и аппаратурного оформления наиболее значимых металлургических производств, в особенности, связанных с переработкой и рациональным использованием ресурсов металлургического производства.

Краткое содержание дисциплины

При литейных процессах на заводах в готовых отливках возникают дефекты. Они могут касаться как поверхности, так и внутреннего пространства детали, могут быть устранимыми и неустранимыми, требуют разного подхода к дальнейшим действиям с отливкой, поэтому классифицируются следующим образом: Условный брак, он подразумевает, что отливка имеет незначительные дефекты, но они не влияют на ее эксплуатацию, поэтому она поступает на дальнейшую обработку и в эксплуатацию; Исправимый брак. Дефекты в данном случае являются значительными, но их можно исправить при помощи того или иного метода, после чего отливка запускается в дальнейшую обработку. Окончательный брак. Брак или дефект в данном случае не подлежит коррекции, отливка отправляется на переплавку.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: дефекты возникающие при кристаллизации Умеет: определять кристаллизационные дефекты Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
САПР литейных технологий, Металлургия литейного производства, Моделирование металлургических процессов, Теоретические основы формирования отливок и слитков, Компьютерные технологии в литейном производстве, Технологические основы литейного производства, Оборудование и проектирование металлургических производств, Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве, Практикум литейных технологий, Металлургия и электрометаллургия стали	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве	Знает: способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве, экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса, основные характеристики оборудования Умеет: выбирать наилучшие технологии, анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов, выбирать оборудование с учетом экологического аспекта Имеет практический опыт: выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов, прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса
Моделирование металлургических процессов	Знает: модели непрерывной разливки стали, основные информационные средства и технологии для решения профессиональных задач, математические основы компьютерного моделирования, основное программное обеспечение для компьютерного моделирования технологических процессов Умеет: подбирать параметры моделирования непрерывной разливки, готовить исходные данные, с использованием специализированного программного обеспечения ставить типовые задачи, анализировать результаты компьютерного моделирования, использовать специализированное программное обеспечения для решения задач проектирования в рамках профессиональной деятельности Имеет

	практический опыт: моделирования МНЛЗ, навыками создания компьютерных моделей технологических процессов, навыками использования специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач
Теоретические основы формирования отливок и слитков	Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания, основные закономерности литейных процессов и их математическое описание, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов, решать задачи по теории литейных процессов Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов, определения литейных свойств металлов и сплавов
Практикум литейных технологий	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, современное литейное оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
Компьютерные технологии в литейном производстве	Знает: теорию и технологию построения графических объектов в системах автоматизированного проектирования, основные специализированные программы для оценки технологических процессов Умеет: создавать электронные чертежи отливок, строить 3D-модели отливок, создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении Имеет практический опыт: построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах, работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов
Технологические основы литейного производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства , производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт:

	разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок
Металлургия и электрометаллургия стали	Знает: Конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали, Конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере, Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Умеет: Управлять процессом внепечной обработки стали, Управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы, Управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере, использовать цифровые модели процессов производства стали, Управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Имеет практический опыт: Расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали, Расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере, применения современных информационных технологий, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи
САПР литейных технологий	Знает: принципы работы специализированных CAD- И CAE-систем, используемых в литейном производстве, CAD- и CAE-системы, используемые в литейном производстве Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР, выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий Имеет практический опыт: использования CAD- и CAE-систем для решения технических задач в области литейного производства, анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР
Оборудование и проектирование металлургических производств	Знает: основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве, основные виды

	современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве Умеет: выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, применять современные информационные технологии на практике, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество Имеет практический опыт: выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, использования информационных технологий при проектировании металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств
Металлургия литейного производства	Знает: основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий, основные физико-химические закономерности литейных процессов Умеет: применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства, решать задачи в области теории литейных процессов Имеет практический опыт: проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта, использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Подготовка к зачету	17,75	17.75
Дефекты геометрии отливок	36	36
Виды и способы устранения брака в отливках	36	36
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Условный брак	1	1	0	0
2	Исправимый брак	1	1	0	0
3	Окончательный брак	2	1	1	0
4	Пригар, прилив, залив	1,5	1	0,5	0
5	Дефекты геометрии. Дефекты поверхности.	2	1	1	0
6	Несплошности. Включения. Спаи.	1,5	1	0,5	0
7	Плены. Морщины. Складки.	1,5	1	0,5	0
8	Коробление. Трещины.	1,5	1	0,5	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Условный брак, он подразумевает, что отливка имеет незначительные дефекты, но они не влияют на ее эксплуатацию, поэтому она поступает на дальнейшую обработку и в эксплуатацию	1
2	2	Исправимый брак. Дефекты в данном случае являются значительными, но их можно исправить при помощи того или иного метода, после чего отливка запускается в дальнейшую обработку.	1
3	3	Окончательный брак. Брак или дефект в данном случае не подлежит коррекции, отливка отправляется на переплавку.	1
4	4	Пригар, это участок, где форма за счет высокой температуры спеклась с отливкой; Прилив, к этому понятию относят несколько разновидностей дефектов, например, залив — когда металл вытекает сквозь отверстия из-за неплотного прилегания частей формы, распор (подутость) — выпуклость, которая образуется, когда струя металла давит на рыхлую формовочную смесь, нарост — образуется из-за излишков металла, которыеобразуются при размыве формы, просечки — наросты, возникающие при попадании металла в повреждения в форме или стержнях.	1
5	5	Дефекты геометрии, к ним относятся недоливы, выломы, перекосы, разностенность, они возникают из-за неравномерного распределения массы расплавленного металла по всем участкам и полостям формы. Дефекты поверхности, к ним относят ужимины, заливы, наросты.	1
6	6	Несплошности, возникают вследствие термических процессов на поверхности или в глубине отливки, к ним относят усадочные раковины, газовые раковины, пористость, выпот от скоплений графита; Включения, это примеси других материалов на поверхности или внутри отливки: они могут быть металлическими, неметаллическими (зерна земли, шлаков), корольки (шарики, образовывающиеся от брызг расплавленного металла). Спаи (неслитины) — возникают на стыке азных слоев заливаемого металла, когда они не могут правильно спаяться.	1
7	7	Плены — дефекты, которые возникают при окислении добавленных легирующих материалов. Морщины, складки — образуются на поверхности отливки вследствие скопления в этих местах большого количества углерода;	1
8	8	Коробление, вызывается избыточным напряжением в отливке из-за несоблюдения режима нагревания и охлаждения. Трещины. Могут быть горячие, холодные, межкристаллические, возникают из-за усадочных напряжений	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Практическая работа на Окончательный брак	1
2	4	Определение пригара, прилива.	0,5
3	5	Дефекты геометрии	1
4	6	Определение несплошностей	0,5
5	7	Определение морщин и складок	0,5
6	8	Коробление и трещины в отливках	0,5

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1.Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия 2. Металлургия железа в истории цивилизации Черноусов П.И., Мапельман В.М., Голубев, МИСиС,2005	10	17,75
Дефекты геометрии отливок	1.Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия 2. Металлургия железа в истории цивилизации Черноусов П.И., Мапельман В.М., Голубев, МИСиС,2005	10	36
Виды и способы устранения брака в отливках	1.Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия 2. Металлургия железа в истории цивилизации Черноусов П.И., Мапельман В.М., Голубев, МИСиС,2005	10	36

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	10	Текущий контроль	Тестовое задание №1	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
2	10	Текущий контроль	Тестовое задание №2	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	10	Текущий контроль	Тестовое задание №3	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
4	10	Текущий контроль	Тестовое задание №4	5	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
5	10	Текущий контроль	Тестовое задание №5	10	20	Тест состоит из 20 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
6	10	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	70	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
7	10	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и складывается из контрольных мероприятий (КМ) с учетом весовых коэффициентов: Rтек = 0,17* КМ1 + 0,17* КМ2 + 0,17* КМ3 + 0,17*КМ4 + 0,16*КМ5 + 0,16* КМ6, плюс бонусные баллы Rб (максимум 15) и промежуточной аттестации (зачет) Rпа. Рейтинг студента по дисциплине Rд определяется либо по формуле: Rд = 0,6* Rтек + Rб + 0,4*Rпа или (на выбор студента) по результатам текущего контроля и бонусных баллов: Rд = Rтек + Rб. Критерии оценивания: – Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. – Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ

		1	2	3	4	5	6	7
ПК-5	Знает: дефекты возникающие при кристаллизации	+	+				+	+
ПК-5	Умеет: определять кристаллизационные дефекты	+	+				+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов	+	+				+	+
ПК-6	Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок	+		+			+	+
ПК-6	Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции	+		+			+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов	+		+			+	+
ПК-7	Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья	+			+	+	+	+
ПК-7	Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки	+			+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов	+			+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вегман, Е. Ф. Металлургия чугуна Учебник для вузов по спец."Металлургия чер. металлов". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1989. - 512 с. ил.
2. Вегман, Е. Ф. Металлургия чугуна Учебник для вузов по спец."Металлургия чер. металлов". - М.: Металлургия, 1978. - 480 с. ил.
3. Поволоцкий, Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов Учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Металлургия" и спец."Металлургия черных металлов" Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Рощин, Н. В. Мальков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1995. - 591,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Вольдман, Г. М. Теория гидрометаллургических процессов Текст Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология редких металлов и материалов на их основе" Г. М. Вольдман, А. Н. Зеликман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Интермет Инжиниринг, 2003. - 462 с. ил.
2. Юсфин, Ю. С. Новые процессы получения металла. Металлургия железа Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия черных металлов" Ю. С. Юсфин, А. А. Гиммельфарб, Н. Ф. Пашков. - М.: Металлургия, 1994. - 320 с. ил.
3. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. А. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 764, [4] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конспект лекций "Введение в направление подготовки"
2. Кобахидзе В. В. Тепловая работа и конструкции печей цветной металлургии / Учебное пособие. М.: Изд-во МИСиС, 1994. Конструкции проектирования агрегатов сталеплавильного производства / Учебное пособие – В.П. Григорьев, Ю.М. Нечкин, А.В. Егоров и др. М.: Изд-во МИСиС, 1995.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций "Введение в направление подготовки"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ломоносов, М. Первые основания металлургии или рудных дел / М. Ломоносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-507-11158-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/10362
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Способы профилактики дефектов отливок из серого чугуна : учебное пособие / В. А. Моторин, Д. С. Гапич, А. В. Грибенченко, Н. А. Громцева. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247430 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Методы профилактики дефектов отливок из серого чугуна : учебное пособие / Л. В. Костылева, Д. С. Гапич, В. А. Моторин, А. В. Грибенченко. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119931 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,

		предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Контроль самостоятельной работы	ДОТ (ДОТ)	Компьютер