

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Ряжских В.И.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Проектирование литейных цехов»

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Профиль Технология литейных процессов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Печенкина Л.С./

**Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и
диагностики**

/Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП

/Печенкина Л.С./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

дать студентам основы знаний, необходимых для создания литейных производств и предприятий, которые к моменту ввода в эксплуатацию будут на уровне мировых технических достижений

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить классификацию и структуру литейных цехов;

изучить расчет производственной программы литейного цеха и его отделений;

научить выбору типов технологического оборудования и расчету их количества;

научить рассчитывать баланс металла, скорость конвейеров, число и вместимость ковшей;

изучить объемно-планировочную компоновку основного и вспомогательного технологического и подъемно-транспортного оборудования и устройств с учетом требований санитарных и строительных норм;

изучить характеристики грузопотоков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование литейных цехов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование литейных цехов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен обосновывать выбор оборудования для обеспечения технологических процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать об основных научно-технических проблемах литейного производства и перспективах его развития в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в области металлургии, машиностроения и материаловедения; устройство, работу и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.

	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами; составление рабочего проекта перевооружения производства при переходе со старой технологии или техники на новую.
	владеть навыками рационального выбора технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных технологических процессов литейного производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование литейных цехов» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	114	54	60
В том числе:			
Лекции	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	60	36	24
Самостоятельная работа	102	54	48
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Проектные решения. Классификация литейных цехов	Состояние и перспективы развития литейного производства в России. Основные цели и задачи проектирования, стадии проектирования, задание на проектирование. Классификация и оптимальные мощности литейных цехов. Расширение, реконструкция и	4	2	10	16

		техническое перевооружение цехов и заводов. Режим работы литейных цехов. Фонды времени работы оборудования и рабочих. Неравномерность производственного процесса Характеристика подразделений, входящих в цех литья в песчано-глинистые формы (ЛПГФ).				
2	Производственные программы	Производственные программы. Исходные данные для проектирования. Точная, приведенная и условная программы литейных цехов. Пример расчета приведенной программы литейного цеха.	6	6	10	22
3	Проектирование плавильных отделений (ПлО)	Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования. Определение состава и расчет площадей участков и помещений ПлО, основные параметры помещений для ПлО, основные принципы компоновок и планировок ПлО цехов ЛПГФ. Классификация литейных сплавов. Расчет годовых масс шихты и выплавляемых в цехе сплавов. Выбор шихтовых материалов и технологии плавки металла, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций в ПлО. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в ПлО. Расчет количества литейных ковшей.	8	12	10	30
4	Проектирование формовочно-заливочно-выбивных отделений (ФЗВО)	Классификация литейных форм, выбор формовочных смесей и технологии изготовления форм, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций ФЗВО. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования. Определение состава и расчет площадей ФЗВО, основные параметры помещений для ФЗВО, основные принципы компоновок и планировок ФЗВО. Расчет годового количества форм. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в ФЗВО.	4	6	8	18
5	Проектирование стержневых отделений (СтО)	Классификация стержней, выбор стержневых смесей и технологий изготовления стержней, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций СтО. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования. Определение состава и расчет площадей СтО, основные параметры помещений для СтО, основные принципы компоновок и планировок СтО.	4	4	8	16
6	Проектирование смесеприготовительных отделений (СмО)	Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования для различных технологий и смесей. Определение состава и расчет площадей участков и помещений СмО, основные параметры помещений для СмО, основные принципы компоновок и планировок СмО. Определение годового расхода смесей. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в СмО.	4	4	8	16

7	Проектирование термообрубных отделений (ТОО)	Классификация отливок; выбор технологии обработки и хранения отливок в ТОО; установления перечня, последовательности, методов и особенностей выполнения операций Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования; определение состава и расчет площадей участков и помещений ТОО; основные параметры помещений для ТОО; основные принципы компоновок и планировок ТОО.	4	4	8	16
8	Проектирование складов формовочных и шихтовых материалов (СФМ и СШМ), вспомогательных служб	Классификация формовочных и шихтовых материалов; установление перечня, последовательности и особенностей выполнения операций в СФМ и СШМ Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования в СФМ и СШМ. Определение состава и расчет площадей участков по видам работ в СФМ и СШМ; основные параметры помещений для СФМ и СШМ; основные принципы и примеры компоновок и планировок СФМ и СШМ.	4	4	8	16
9	Энергетическая часть проекта	Санитарно-бытовое и санитарно-техническое обслуживание. Составление заданий на проектирование промышленного снабжения литейных цехов перегретой водой, паром, горючими газами, сжатым воздухом и электроэнергией.	4	4	8	16
10	Строительное проектирование литейных цехов	Классификация и типизация зданий. Основные строительные элементы зданий (фундаменты, стены, колонны, крыши, полы, фонари), этажность зданий.	4	4	8	16
11	Объемно-планировочные решения литейных цехов	Классификация и состав литейных заводов, принципы планировки и застройки, требования к генеральному плану завода. Основные принципы и технологические схемы компоновок и планировок литейных цехов в горизонтальной и вертикальной плоскостях; составление заданий на проектирование и расположение административно-бытовых помещений.	2	2	8	12
12	Проектирование цехов специальных способов литья	Состав цехов ЛВМ, характеристика их отделений и участков, производственные программы цехов ЛВМ. Состав цехов ЛПД. Характеристика основных и вспомогательных подразделений. Производственные программы цехов ЛПД. Состав цехов ЛК, характеристика их отделений и участков, производственные программы цехов ЛК. Проектирование модельных отделений: классификация выплавляемых модельных составов, моделей и модельных блоков; определение годовых количеств моделей, запрессовок, модельных блоков и составов; выбор технологий приготовления модельных составов, изготовления моделей и модельных блоков; выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования модельных отделений; определение состава, расчет площадей и основные параметры помещений модельных отделений цехов ЛВМ; основные принципы компоновок и планировок модельных отделений. Особенности проектирования прокаточно-	6	8	8	22

		плави́льно-заливочных отделений (ППЗО) и объемно-планировочные решения цехов ЛВМ: выбор оптимального количества оболочек в опоках и расчет годового количества опок с оболочками, выбор технологий прокаливания оболочек, выбор типов и расчет количества прокаточного оборудования, основные принципы компоновок и планировок, технологические схемы компоновок цехов ЛВМ в горизонтальной и вертикальной плоскостях Проектирование отделений изготовления отливок на машинах ЛПД: выбор оптимального количества отливок в пресс-формах и расчет годового количества запрессовок для каждого типоразмера пресс-форм, выбор технологий и типов машин ЛПД, уточнение моделей и расчет количества машин и комплексов ЛПД. Основные принципы компоновок и планировок цехов ЛПД в горизонтальной и вертикальной плоскостях.				
Итого			54	60	102	216

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование отделения литейного цеха».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- составление и анализ заказа; общецеховой годовой программы выпуска отливок;
- классификация, определение годовых объемов и обоснование оптимального технологического процесса получения отливок; выбор моделей и расчет количества всех видов оборудования требуемого в проектируемом отделении;
- расчет эффективности предложенных вариантов с учетом затрат на оборудование и материалы; комплектовка отделения основными, вспомогательными и складскими участками с расчетами соответствующих площадей; разработка технологической схемы отделения; разработка мероприятий по защите окружающей среды; анализ условий труда.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать об основных научно-технических проблемах литейного производства и перспективах его развития в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в области металлургии, машиностроения и материаловедения; устройство, работу и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами; составление рабочего проекта перевооружения производства при переходе со старой технологии или техники на новую.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками рационального выбора технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных технологических процессов литейного производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать об основных научно-технических проблемах литейного производства и перспективах его развития в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в области металлургии, машиностроения и материаловедения; устройство, работу и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами; составление рабочего проекта перевооружения производства при переходе со старой технологии или техники на новую.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками рационального выбора технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных технологических процессов литейного производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать об основных научно-технических проблемах литейного производства и перспективах его развития в свете мировых тенденций	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	научно-технического прогресса в области металлургии, машиностроения и материаловедения; устройство, работу и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.					
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами; составление рабочего проекта перевооружения производства при переходе со старой технологии или техники на новую.	Решение стандартных и практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками рационального выбора технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных технологических процессов литейного производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какая технология рассчитана на выпуск мелких, средних и крупных стержней массой 40-2500кг и более
 - А) изготовление быстротвердеющих (быстросохнущих) стержней
 - Б) изготовление сухих стержней
 - В) изготовление быстровысыхающих стержней
 - Г) изготовление в горячих ящиках сплошных и полных стержней
2. Какие модели пескодувных автоматов и полуавтоматов применяют для изготовления сплошных и полых стержней в горячих ящиках массой до 10 кг
 - А) 4509А, 4554Б2, 4532Б, 4701А
 - Б) 4705А, 4709А, 4720М
 - В) 91285, 2е453А, 42г8а, 4267А
 - Г) 73643А2, 2353Г, 5285П
3. Существует три вспомогательных участка (выбрать один не верный)
 - А) участок комплектовки
 - Б) участок подготовки
 - В) каркасный участок
 - Г) участок получения CO₂
4. Стержневые линии литейных цехов мелкосерийного и единичного производства отливок включают оборудование для изготовления стержней из (выбрать два верных)
 - А) ХТС
 - Б) БХТС
 - В) ЖСС
 - Г) ЖТХ
5. Какая площадь кладовой вспомогательных материалов при годовом выпуске отливок до 10т
 - А) 10-15 м²
 - Б) 15-20 м²
 - В) 5- 15 м²
 - Г) 20-40 м²
6. Исходя из конструктивных особенностей, разовые песчаные стержни подразделяются на три типа (выбрать неверный)
 - А) сплошные
 - Б) полые
 - В) съёмные
 - Г) оболочковые
7. По составу стержневой смеси разовые стержни делят на (выбрать два верных)
 - А) песчано-глинистые
 - Б) глинистые

- В) быстротвердеющие
 - Г) самотвердеющие
8. Различают два вида оболочковых стержней (выбрать два верных)
- А) тонкостенные
 - Б) крупные
 - В) толстостенные
 - Г) средние
9. Технологические процессы изготовления стержней в зависимости от метода их упрочнения подразделяют на три группы (выбрать неверную)
- А) с применением нагрева
 - Б) с применением самотвердеющих смесей
 - В) с обработкой внешними реагентами
 - Г) с твердением в атмосфере цеха в ящиках
- 10) При какой температуре сушат стержни
- А) 100-150°C
 - Б) 270-310°C
 - В) 350-380°C
 - Г) выше 400°C
11. Сколько по времени сушат стержни
- А) 20-40 мин
 - Б) 1-4 ч
 - В) 4-10 ч
 - Г) более 10 ч
12. При какой технологии используют холоднотвердеющие смеси с синтетическими смолами (БС-40, КФ-107 и др)
- А) изготовление стержней из быстрохолоднотвердеющих смесей (БХТС)
 - Б) изготовление стержней из холоднотвердеющих смесей (ХТС)
 - В) изготовление химически твердеющих стержней
 - Г) изготовление сухих стержней.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как доставляют формовочные пески из карьеров?
 - а) цементовозом
 - б) саморазгружающиеся вагоны
 - в) вручную
 - г) по воздуху
2. Как перевозят бентониты?
 - а) открытые вагоны
 - б) закрытые вагоны
 - в) автотранспортом
 - г) бумажные мешки
3. С какой влажностью поставляют древесные опилки?
 - а) 15 %
 - б) до 25 %

- в) 83 %
 - г) 3 %
4. Укажите плотность жидкого стекла?
- а) 1,47-1,51 г/см³
 - б) 2,3-5 г/см³
 - в) 0,3-0,9 г/см³
 - г) 4,8-7,7 г/см³
5. Для чего применяются синтетические смолы?
- а) для улучшения механических свойств
 - б) для улучшения вязкости
 - в) для приготовления самотвердеющих смесей
 - г) для улучшения подвижности самотвердеющих смесей
6. Как поставляют противопожарные пасты?
- а) автотранспортом
 - б) в вагонах
 - в) в мешках
 - г) в деревянных бочках
7. Какие материалы хранятся на складе формовочных материалов?
- а) химикаты
 - б) смолы
 - в) сыпучие и кусковые
 - г) связующие
8. Для чего применяют раствор каустической соды?
- а) для разбавления жидкого стекла
 - б) для повышения антипожарных свойств
 - в) для связующих различного типа
 - г) для ускорения затвердевания смесей
9. Укажите плотность сульфитно-спиртовой барды?
- а) 1,7-5,3 г/см³
 - б) 1,27-1,30 г/см³
 - в) 2,6-3,5 г/см³
 - г) 5,5-8,5 г/см³
10. Для чего применяют катализаторы?
- а) для повышения ударной вязкости
 - б) для ускорения затвердевания смесей
 - в) для улучшения механических свойств
 - г) в качестве отвердителя

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какую стружку применяют для вагранок, мартеновских печей?
- а) чугунную стружку
 - б) стальную стружку
 - в) брикетированную чугунную и стальную стружку

- г) небрикетированную стружку россыпью
- 2. Какой массой выпускают чушковый передельный чугун?
 - а) 40 и 50 кг
 - б) 10 и 15 кг
 - в) 70 и 100 кг
 - г) 50 и 60 кг
- 3. Допускаемый размер чугунного и стального лома?
 - а) 25- 30 % диаметра шахты вагранки
 - б) 65-70 % диаметра шахты вагранки
 - в) 2-8 % диаметра шахты вагранки
 - г) 40-50 % диаметра шахты вагранки
- 4. Как поставляют электрохимические ферросплавы?
 - а) в мешках
 - б) в чушках
 - в) в вагонах
 - г) в ящиках или бочках
- 5. Какое топливо хранится на складе шихтовых материалов?
 - а) жидкое
 - б) твердое
 - в) газообразное
 - г) флюсы
- 6. Для обеспечения автоматического взвешивания шихты по особым техническим условиям применяют чугунный и стальной лом массой?
 - а) до 12 кг
 - б) до 5 кг
 - в) до 50 кг
 - г) до 65 кг
- 7. Как поставляют огнеупорные порошки?
 - а) в контейнерах
 - б) в пачках
 - в) в ящиках
 - г) в бумажных мешках
- 8. Что входит в состав твердого топлива?
 - а) кокс литейный или доменный
 - б) мазут
 - в) природный газ
 - г) термоантрацит
- 9. Как поставляют ферросилиций?
 - а) в ящиках
 - б) в мешках
 - в) в закрытых вагонах
 - г) автотранспортом
- 10. Какую массу должен иметь лом загружаемый в электродуговую печь?
 - а) больше 1 тонны
 - б) не более 100 кг

- в) не более 500 кг
- г) не более 800 кг

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Состояние и перспективы развития литейного производства в России.
2. Основные цели и задачи проектирования, стадии проектирования, задание на проектирование.
3. Классификация и оптимальные мощности литейных цехов.
4. Расширение, реконструкция и техническое перевооружение цехов и заводов.
5. Характеристика подразделений, входящих в цех литья в песчано-глинистые формы (ЛПГФ).
6. Режим работы литейных цехов.
7. Фонды времени работы оборудования и рабочих.
8. Неравномерность производственного процесса.
9. Производственные программы. Исходные данные для проектирования. Точная, приведенная и условная программы литейных цехов.
10. Классификация литейных сплавов. Расчет годовых масс шихты и выплавляемых в цехе сплавов.
11. Выбор шихтовых материалов и технологии плавки металла, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций в ПЛО.
12. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования.
13. Определение состава и расчет площадей участков и помещений ПЛО, основные параметры помещений для ПЛО, основные принципы компоновок и планировок ПЛО цехов ЛПГФ.
14. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в ПЛО.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Классификация литейных форм, выбор формовочных смесей и технологии изготовления форм, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций ФЗВО.
2. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования. Определение состава и расчет площадей ФЗВО, основные параметры помещений для ФЗВО, основные принципы компоновок и планировок ФЗВО.
3. Расчет годового количества форм. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в ФЗВО.
4. Классификация стержней, выбор стержневых смесей и технологии изготовления стержней, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных технологических операций СтО.
5. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования. Определение состава и расчет площадей СтО, основные параметры помещений для СтО, основные принципы компоновок и планировок СтО.
6. Определение годового количества стержней. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в СтО.
7. Классификация формовочных и стержневых смесей, выбор технологии подготовки оборотной глинистой смеси, регенерации (восстановления) песка

из отработанных смесей и приготовления свежих формовочных и стержневых смесей, установление перечня и последовательности выполнения основных и вспомогательных операций в указанных технологиях.

8. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования для различных технологий и смесей. Определение состава и расчет площадей участков и помещений СМО, основные параметры помещений для СМО, основные принципы компоновок и планировок СМО.

9. Определение годового расхода смесей. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в СМО.

10. Классификация отливок; выбор технологии обработки и хранения отливок в ТОО; установления перечня, последовательности, методов и особенностей выполнения операций.

11. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования; определение состава и расчет площадей участков и помещений ТОО; основные параметры помещений для ТОО; основные принципы компоновок и планировок ТОО.

12. Определение годового количества отливок, подлежащих обработке в ТОО. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в ТОО.

13. Классификация формовочных и шихтовых материалов; установление перечня, последовательности и особенностей выполнения операций в СФМ и СШМ.

14. Выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования в СФМ и СШМ. Определение состава и расчет площадей участков по видам работ в СФМ и СШМ; основные параметры помещений для СФМ и СШМ; основные принципы и примеры компоновок и планировок СФМ и СШМ.

15. Определение годового расхода материалов. Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды в СФМ и СШМ.

16. Составление заданий на проектирование промышленного снабжения литейных цехов перегретой водой, паром, горючими газами, сжатым воздухом и электроэнергией.

17. Гардеробные, душевые, умывальные, туалетные, курительные; устройства питьевого водоснабжения; буфеты и столовые; помещения для обогрева, сушки, обеспыливания, хранения и выдачи спецодежды.

18. Составление заданий на проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ); объекты, подлежащие ОВКВ; выбор видов и расчет объемов работ по ОВКВ; выбор оборудования и основные параметры помещений для вентиляции и кондиционирования. Составление заданий на проектирование промышленного водоснабжения и канализации.

19. Классификация и типизация зданий. Основные строительные элементы зданий (фундаменты, стены, колонны, крыши, полы, фонари), этажность зданий.

20. Состав цехов ЛВМ, характеристика их отделений и участков, производственные программы цехов ЛВМ.

21. Проектирование модельных отделений: классификация выплавляемых модельных составов, моделей и модельных блоков; определение годовых количеств моделей, запрессовок, модельных блоков и составов; выбор технологий приготовления модельных составов, изготовления моделей и модельных блоков; выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования модельных отделений; определение состава, расчет площадей и основные параметры помещений модельных

отделений цехов ЛВМ; основные принципы компоновок и планировок модельных отделений.

22. Проектирование формовочных отделений: классификация суспензий и оболочек; определение годовых потребностей суспензий и оболочек; выбор технологий приготовления суспензий и изготовления оболочек; выбор типов и расчет количества технологического и подъемно-транспортного оборудования оболочковых отделений, определение состава и расчет площадей оболочковых отделений, основные параметры помещений оболочковых отделений, основные принципы компоновок и планировок оболочковых отделений цехов ЛВМ.

23. Особенности проектирования прокалочного-плавильно-заливочных отделений (ППЗО) и объемно-планировочные решения цехов ЛВМ: выбор оптимального количества оболочек в опоках и расчет годового количества опок с оболочками, выбор технологий прокаливания оболочек, выбор типов и расчет количества прокалочного оборудования, основные принципы компоновок и планировок, технологические схемы компоновок цехов ЛВМ в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

24. Состав цехов ЛПД. Характеристика основных и вспомогательных подразделений. Производственные программы цехов ЛПД. Проектирование отделений изготовления отливок на машинах ЛПД: выбор оптимального количества отливок в пресс-формах и расчет годового количества запрессовок для каждого типоразмера пресс-форм, выбор технологий и типов машин ЛПД, уточнение моделей и расчет количества машин и комплексов ЛПД. Основные принципы компоновок и планировок цехов ЛПД в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Проектные решения. Классификация литейных цехов	ПК-4	Тест, зачет, устный опрос, КП
2	Производственные программы	ПК-4	Тест, зачет, устный опрос, КП
3	Проектирование плавильных отделений (ПЛО)	ПК-4	Тест, зачет, устный опрос, КП
4	Проектирование формовочно-	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос,

	заливочно-выбивных отделений (ФЗВО)		КП
5	Проектирование стержневых отделений (СтО)	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос, КП
6	Проектирование смесеприготовительных отделений (СмО)	ПК-4	Тест, экзамен, устный опрос, КП

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1	Печенкина Л.С.	Технологическое проектирование чугунолитейных цехов машиностроительных заводов: учеб. пособие [Электронный ресурс] - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,3 Мб). -	Воронеж: ФГБОУ ВО "ВГТУ", 2017
2	Щетинин А. А., Кучер. А. Т.	Плавильные индукционные печи литейного производства; учеб. пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО "ВГТУ", 2012
3	Щетинин А. А., Кучер А.Т.	Плавильные электродуговые печи литейного производства; учеб. пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО

			"ВГТУ", 2011. - 101 с.
4	Кучер А.Т.	Оборудование специальных способов литья : практикум: учеб. пособие	Воронеж : ГОУВПО "ВГТУ", 2007. - 116 с.

2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
1	Миронов Г.В.	Проектирование цехов и инвестиционно- строительный менеджмент в металлургии: учебник	Екатеринбург: ГОУВПО УГТУ-УПИ, 2004. – 513 с.
2	Фанталов Л.И., Кнорре Б.В., Четверухин С.И. и др.; Под ред. Б.В. Кнорре	Основы проектирования литейных цехов и заводов . - 2-е изд., перераб.	М.: Машиностроен ие, 1979. - 376 с

3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
1	Кучер А.Т., Грибанов А.С.	Методические указания к составлению программ стержневых, смесеприготовленных и термообрубных отделений на практических занятиях, в курсовых проектах по дисциплине "Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов" и в дипломных проектах	Воронеж : ГОУВПО "ВГТУ", 2010. - 33 с
2	Печенкина Л.С.	Методические указания к составлению программ литейных цехов на практических занятиях, в курсовых и дипломных проектах и выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Проектирование литейных цехов" для студентов направления 22.03.02 «Металлургия» очной формы обучения	Воронеж : ФГБОУ ВО "ВГТУ", 2016. - 33 с.
3	Кучер А.Т., Грибанов А.С.	Формовочно-заливочно-выбивные и плавильные отделения: Методические указания к составлению программ формовочно- заливочно-выбивных и плавильных отделений на практических занятиях, в курсовых и дипломных проектах по дисциплине "Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов"	Воронеж : ГОУВПО "ВГТУ", 2008. - 37 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

LibreOffice

Microsoft Office Word 2013/2007;

Microsoft Office Excel 2013/2007;

СКМ LVM Flow

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

eLIBRARY.RU, доступ свободный www.elibrary.ru

Современные профессиональные базы данных

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ, доступ свободный

<https://e.lanbook.com/>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория 306/1(учеб. корпус №1), укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, наборами демонстрационного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование литейных цехов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета программ литейных цехов, количества оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.