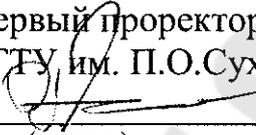


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого


_____ О.Д.Асенчик
(подпись)

07.12. 2016
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 34-31 /уч.

ПЕЧИ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 02 01-2013 Высшее образование.
Первая ступень. Специальность 1-36 02 01 «Машины и технология литейного
производства»;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный тех-
нический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 02 01 «Ма-
шины и технология литейного производства» № 1 36-1-26/уч. 17.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Л.Е. Ровин, доцент кафедры «Металлургия и литейное производство» учреж-
дения образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

И.А. Нелюб, исполнительный директор УП «Технолит», г. Минск

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 21 от 22.11.2016 г.)

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета уч-
реждения образования «Гомельский государственный технический универ-
ситет имени П.О. Сухого»
(протокол № 11 от 05.12.2016 г.) УД-110-3/уч.

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский госу-
дарственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 06.12.2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс “Печи литейных цехов” является одной из базовых специальных дисциплин будущих инженеров-литейщиков. Плавильные, термические и нагревательные печи, сушилка, горелочные и теплообменные устройства представляют собой важную составную часть техники производства отливок, объединяемой общими закономерностями, общей теорией печей, имеющей свою специфику и, соответственно, требующую глубокого изучения.

На долю печных агрегатов приходится до 75% энергии, потребляемой в литейных цехах, и значительная часть образующихся выбросов. Поэтому решение задач ресурсосбережения и экологии также во многом зависят от прогресса в области техники печей.

Дисциплина “Печи литейных цехов” представляет собой специальный прикладной курс, в котором изложены основные принципы устройства и работы плавильных и термических печей современного литейного производства, представлены конструкции печей, способы интенсификации тепловой работы, повышения термического к.п.д., методы расчета и конструирования печей, примеры рациональных конструкций и оптимального использования печей. В курсе рассматриваются также вопросы теории печей, экологии и ресурсосбережения.

Цель и задачи дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины – снабдить будущих молодых специалистов знаниями в технике плавки и термообработки, представлениями о техническом прогрессе в данной области техники, рациональном использовании энергоресурсов.

Задачи изучения дисциплины – ознакомление с типажом, принципом действия и особенностями конструкции и работы печей, применяемых в литейных цехах, овладение методами расчета печей и сушилок, приобретение навыков анализа работы печных агрегатов, конструирования печей и комплексов, включающих устройства рекуперации, очистки, охлаждения, грануляции шлака и т.п.

Дисциплина “Печи литейных цехов” базируется на знании основ “Металлургической теплотехники” и взаимосвязана с дисциплинами “Плавка и сплавы”, “Теория и технология литейного производства”.

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен:
знать:

- конструкцию и принципы действия основных типов печей и сушилок, используемых в литейном производстве;
- основные закономерности теории печей;
- принципы и методы расчета тепловой работы печей;

- методы расчета и конструирования основных типов плавильных и термических печей и сушил;
 - методы расчета вспомогательных устройств; рекуператоров, узлов дожига, горелок, аппаратов очистки и т.п.;
 - способы интенсификации работы печей;
- уметь:*
- рассчитать тепловой баланс печей;
 - рассчитать нагрев плавления, перегрев металла в печи;
 - рассчитать параметра работы сушил; спроектировать и рассчитать конструкцию печей (в части, определяющей тепловую работу);
 - рассчитать материальный баланс топливных печей и сушил, энергетический баланс электропечей;
 - определить оптимальный способ интенсификации работы печей в конкретных условиях;
- владеть:*
- навыками по разработке и расчету печей литейных цехов различного назначения;
 - методиками проектирования печей и периферийных устройств;
 - навыками оценки эффективности их работы и экологических характеристик.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства” студент должен обладать определенными компетенциями:

академическими:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностными:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

профессиональными:

Организационно-управленческая деятельность

ПК-1. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.

ПК-3. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Производственно-технологическая деятельность

ПК-9. Организовывать выполнение технологических процессов получения литых изделий с применением соответствующих технологий и операций.

ПК-12. Совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы на основе системного подхода к анализу исходных материалов, существующих технологических процессов и требований к качеству получаемых изделий.

ПК-15. Применять методы моделирования, компьютерного проектирования отливок и технологии их изготовления.

ПК-19. Использовать процессы и технологии обеспечения экологической безопасности для защиты обслуживающего персонала и окружающей среды в литейных цехах.

Проектно-конструкторская деятельность

ПК-21. Разрабатывать технологические процессы для литья в разовые формы, для специальных видов литья на основе современных компьютерных систем моделирования технологических процессов.

ПК-24. Осуществлять реконструкцию существующего предприятия с применением современных методов проектирования.

ПК-25. Разрабатывать техническую документацию на проектируемое оборудование литейного производства.

Монтажно-ремонтно-эксплуатационная деятельность

ПК-32. Осуществлять современными средствами, с применением метода стратификации, диагностирование и мониторинг состояния оборудования.

ПК-35. Составлять график текущего, предупредительного, планового и капитального ремонта.

ПК-37. Составлять технологические инструкции по эксплуатации оборудования.

Инновационная деятельность

ПК-39. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития литейного производства Республики, инновационным, ресурсосберегающим технологиям проектам и решениям.

ПК-39. Определять цель инноваций для литейного производства и способы их достижения.

ПК-40. Уметь работать с научной, технической и патентной литературой.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий.

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Печи литейных цехов» в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» составляет 286 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 7.5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

	Дневная форма
Курс	4, 5
Семестр	8, 9
Лекции (часов)	67
Практические занятия (часов)	49
Лабораторные занятия (часов)	17
Всего аудиторных (часов)	133
Формы текущей аттестации	
Экзамен, семестр	8, 9
Курсовая работа	9

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Тема 1. Предмет и задачи курса. Общие сведения.

Исторический экскурс. Тенденции развития техники печей. Актуальные проблемы: повышение эффективности (к.п.д.), высокое качество металла, ресурсосбережение, экология.

Раздел 2. Общая теория печей

Тема 1. Классификация и назначение печей. Принципы работы. Печи – генераторы и преобразователи. Источники тепла. Тепловой к.п.д.

Тема 2. Особенности движения газов и шихты в печах. Массообмен в печах. Способы расчета аэродинамического сопротивления. Побудители расхода.

Тема 3. Тепловая работа печей. Особенности теплообмена в печах разного типа. Интенсификация теплообмена. Нагрев материала. Плавление особенности режимов нагрева.

Тема 4. Тепловой и материальный баланс. Эксергия, общее понятие, баланс энергии. Примеры расчета балансов тепла и эксергии.

Раздел 3. Плавильные и нагревательные печи

Тема 1. Вагранки. Устройство, работа, конструкции.

Современные ваграночные комплексы. Расчеты теплового режима и конструкции. Зоны теплообмена и металлургические процессы в шахте. Расчеты нагрева, плавления и перегрева металла.

Тема 2. Устройства и системы для интенсификации и ресурсосбережения. Раздельное и обогащенное дутье. Горячее дутье – рекуператоры и воздухонагреватели. Вагранки с длительным циклом работы.

Тема 3. Электродуговые печи. Устройство, принцип действия. Печи постоянного и переменного тока. Расчет печей. Вспомогательные устройства

Тема 4. Индукционные печи. Тигельные и канальные печи. Принцип действия. Конструкции, расчеты печей. Работа в моно- и дуплексном режимах.

Тема 5. Печи сопротивления. Применение, устройство, типы нагревателей. Расчет печей. Способы повышения теплового к.п.д.

Тема 6. Вращающиеся печи. Особенности работы, назначение. Новый тип – ротационные печи. Особенности, преимущества. Способы расчета тепло- и массообмена в ротационных печах.

Раздел 4 Сушила

Тема 1. Сушка, особенности процесса. Типы сушил, конструкции, режимы.

Расчеты сушил, материальный и тепловой баланс. Расчеты по $i-d$ – диаграмме и аналитическим методом. Особенности сушил, работающих методами сушки “в кипящем слое” и “в пневмопотоке”.

Раздел 5. Элементы конструкции печей.

Тема 1. Теплоизоляция печей. Огнеупорные материалы.

Способы футеровки. Водяное охлаждение. Способы и устройства водяного охлаждения. Расчеты тепловых потерь через футеровку и при водяном охлаждении.

Тема 2. Горелочные устройства. Топки.

Управление режимом горения. Типы горелок, блочные горелки. Сжигание жидкого топлива, форсунки. Особенности сжигания твердого топлива. Слоевое горение. Расчеты горения.

Раздел 6. Печи и устройства специального назначения.

Тема 1. Вакуумные печи. Особенности, назначение, вакуумирующие устройства. Расчеты печей.

Тема 2. Электронные печи. Устройство, назначение.

Печи электрошлакового переплава. Плазменные печи и плазмотроны. Особенности работы печей при комплексном использовании генераторов тепла.

Тема 3. Системы защиты окружающей среды.

Основные аппараты и системы, используемые в технике печей. Обезвреживание вредных газов. Мокрые, сухие и электрические аппараты очистки от пыли, принципы действия и расчета. Комбинированные системы. Очистка и охлаждение стоков. Утилизация твердых отходов: шлаки, огнеупоры. Энерго- и ресурсосбережение. Средства и методы создания безотходного производства.

Тема 4. Установки внепечной обработки сплавов.

Копильники. Установки печь-ковш. Установки модифицирования и рафинирования, десульфурации и др. Установки вакуумирования. Установки автоматической заливки сплавов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	иное		
	Раздел 1. Введение							
1.	Предмет и задачи курса. Общие сведения.	2					УО, Э	
	Раздел 2. Общая теория печей							
1.	Классификация и назначение печей. Принципы работы.	2					УО, Э	
2.	Особенности движения газов и шихты в печах.	4	2		2		ЗЛР, УО, Э	
3.	Тепловая работа печей. Особенности теплообмена в печах разного типа.	4	4		2		ЗЛР, УО, Э	
4.	Тепловой и материальный баланс.	4	4				ЗЛР, УО, Э	
	Раздел 3. Плавильные и нагревательные печи							
1.	Вагранки. Устройство, работа, конструкции.	6	4				ЗЛР, УО, Э	
2.	Устройства и системы для интенсификации и ресурсосбережения.	4	4		2		ЗЛР, УО, Э	
3.	Электродуговые печи. Устройство, принцип действия.	6	4				ЗЛР, УО, Э	
4.	Индукционные печи. Тигельные и канальные печи.	4	4		2		ЗЛР, УО, Э	
5.	Печи сопротивления. Применение, устройство.	4	4		2		ЗЛР, УО, Э	
6.	Вращающиеся печи. Особенности работы, назначение.	4	4				ЗЛР, УО, Э	
	Раздел 4 Сушила							
1.	Сушка, особенности процесса. Типы сушил, конструкции, режимы.	6	4		2		ЗЛР, УО, Э	
	Раздел 5. Элементы конструкции печей.							
1.	Теплоизоляция печей. Огнеупорные материалы.	2	2		2		ЗЛР, УО, Э	

2.	Горелочные устройства. Топки.	4	3					ЗПР, УО, Э
	Раздел 6. Печи и устройства специального назначения.							
1.	Вакуумные печи. Особенности, назначение.	2	2		3			ЗЛР, УО, Э
2.	Электронные печи. Устройство, назначение.	2	2					ЗПР, УО, Э
3.	Системы защиты окружающей среды.	4	2					ЗПР, УО, Э
4.	Установки внепечной обработки сплавов.	3						УО, Э

Принятые обозначения: ЗПР – защита практической работы, ЗЛР – защита лабораторной работы, УО – устный опрос, Э – экзамен.

КУРСОВАЯ РАБОТА

Общее количество часов, отводимое на курсовую работу по учебной дисциплине «Печи литейных цехов» – 48. Трудоемкость, выраженная в зачетных единицах – 1.

Курсовая работа является завершающей стадией в освоении дисциплины «Печи литейных цехов», закрепляет полученные знания и дает возможность освоить навыки проектирования печей и нагревательных устройств.

Курсовая работа должна показать умение студента применять теоретические знания, полученные при изучении курса, для выбора конструкции печи, наиболее отвечающей требованиям технологического процесса и обеспечивающей достаточную производительность и экономичность.

Курсовая работа должна способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний и применению их к комплексному решению конкретной инженерной задачи. При выполнении работы студент должен проявить самостоятельность и творческую инициативу.

Курсовая работа включает расчетно-пояснительную записку на 25-30 страницах (включая рисунки, схемы, графики, таблицы) и графическую часть в объеме 2л. формата А1.

Примерное содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Задание на проектирование.
2. Введение, обоснование выбора режима нагрева и типа печи.
3. Расчетная часть: расчет нагрева металла, расчет плавления шихты, расчет геометрических и конструктивных параметров печи и ее узлов (рекуператора, системы аспирации, горелок, загрузочных устройств, системы наклона печи, нагревателей, системы подъема свода, электродов и т.п.) и т.п.).
4. Определение габаритных размеров рабочего пространства и составление эскиза печи.
5. Расчет теплового баланса печи, термического к.п.д.
6. ТБ и ОТ при обслуживании печей.
7. Мероприятия по повышению эффективности работы печи.

Графический материал включает: общий вид печи или нагревательной установки с необходимыми разрезами и чертежами отдельных узлов.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Кривандин В.А., Марков В.Л. Metallургические печи.:Metallургия, 1977. – 463 с.
2. Долотов Г.П., Кондаков Е.А. Печи и сушила литейного производства. –М.: Машиностроение, 1990 – 304 с.
3. Егоров А.В. Расчет мощности и параметров электроплавильных печей. -М.: МИСИС, 2000 – 272 с.

Дополнительная литература

- 1.Кривандин В.А. Metallургическая теплотехника в 2-х т./Под ред. В.А.Кривандина.// Кривандин В.А., Марков В.Л. и др. - Москва: Metallургия, 1986.
2. Арутюнов В.А., Бухмистров В.В., Крупенников С.А.; Математическое моделирование тепловой работы промышленных печей./ под науч.ред. Арутюнова В.А.// под науч. ред. Арутюнова В.А.- Москва: Metallургия, 1990. – 238 с.
3. Теплотехнические расчеты metallургических печей.// Зобнин Б.Ф., Казлев М.Д. и др. -М.:Metallургия,1986 – 298с.
4. Основы теплогенерации.// Казлев М.Д., Гушин С.Н. и др. – Екатеринбург, УГТУ, 1999-285 с.
5. Глинков М.А., Глинков Г.М. Общая теория тепловой работы печей.:Учебник для вузов. – Москва: Metallургия, 1990. – 230 с.
6. Теплообмен и тепловые режимы в промышленных печах: учебное пособие для вузов./Под ред. В.И. Тимошпольского // Тимошпольский В.И., Трусова И.А., Стеблов А.Б., Павлюченков И.А. – Минск: Высшая школа, 1992. – 217 с.
- 7.Печи литейных цехов [Электронный ресурс] : методические указания к курсовым работам для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» дневной формы обучения/ Л.Е.Ровин-Гомель: ГГТУ,2010-57 с.-Режим доступа: elib.gstu.by

Список литературы сверен. А.В. (Трусова И.А.)
Компьютерные программы

1. ППП ANSYS, модули FLOTTRAN и CFX – (Расчет и моделирование процессов движения газов и теплопередачи в печах).
2. Программа COSMOS, FLOW WORKS (расчет движения газов).

Примерный перечень лабораторных работ

1. Исследование рекуператора (утилизатора).
2. Изучение облученности футеровки стены различного профиля по высоте.
3. Изучение облученности футеровки на уровне дуг.
4. Изучение конструкции индукционных печей.
5. Изучение конструкции вакуумной печи.
6. Изучение конструкции печей сопротивления и нагревателей.
7. Определение удельных сопротивлений теплоизоляционных материалов.
8. Определение характеристик выбросов, образующихся при плавке.
9. Контроль режима нагрева материала в печи.
10. Определение потерь тепла через стенки печи при стационарном режиме работы.

Примерный перечень практических занятий

1. Расчет сопротивлений движения газов по тракту печи, расчет дымовой трубы, инжектора.
2. Определение температуры горения топлива, состава и количества продуктов горения.
3. Расчет горения жидкого топлива.
4. Расчет горения топлива в слое кокса (при развитии процесса конверсии CO_2).
5. Расчет температурного поля футеровки печей методом конечных разностей.
6. Расчеты эксергии. Баланс эксергии печей.
7. Расчет ЭДП. Определение геометрических параметров печи.
8. Расчет теплового баланса ЭДП. Определить необходимое удельное количество тепла для нагрева шихты и перегрева расплава.
9. Расчет конструкции ИЧТ (ИСТ).
10. Расчет теплового баланса ИТП.
11. Расчет нагрева металла в вагранке.
12. Расчет теплового баланса в вагранке.
13. Расчет сушил методом $i-d$ – диаграммы.
14. Расчет печи сопротивления. Расчет и выбор нагревателей.
15. Расчет мощности электропечей.
16. Расчет рекуператоров: конвективного, радиационного, комбинированного.
17. Расчет установки печь-ковш.
18. Расчет нагревательной печи, печи отжига.
19. Расчет установки подогрева шихты.
20. Расчет ротационной наклоняющейся печи.
21. Расчет копильника: стационарного, поворотного, с подогревом.

Характеристика методов и технологий обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы конструкторской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на студенческих научно-технических конференциях;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсовой работы.

С целью активизации познавательной деятельности студентов следует широко использовать проблемные и креативные методы, способствующие более качественному и полному пониманию и усвоению учебного материала. Теоретические лекционные занятия необходимо чередовать с практическими и лабораторными работами.

При проведении занятий рекомендуется использовать информационные технологии, наглядные пособия, плакаты, макеты и различные педагогические приемы, в частности, привлекать аудиторию к обсуждению материала. При изложении материала необходимо соблюдать единство терминологий и обозначений в соответствии с действующими стандартами.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины должно быть ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности в принятии инженерных решений в будущей инженерной деятельности, умение работать с научной и технической литературой.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий под контролем преподавателя;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Преподаватель должен стимулировать и поощрять самостоятельную работу студентов, привлекать студентов к решению прикладных задач в рамках НИРС, к исследовательской работе на кафедре.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных лабораторных и практических работ и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Диагностика компетенций студента

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях;
- защита отчетов по выполненным практическим и лабораторным работам;
- сдача экзамена по учебной дисциплине;
- защита курсовой работы;
- выступление студента на научно-технических конференциях по подготовленным материалам.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Отраслевая экология	Металлургия и литейное производство	<p style="text-align: center;">нет</p> <p><i>В.В. Бобарман Ю.А.</i></p>	
Дипломное проектирование	Металлургия и литейное производство	<p style="text-align: center;">нет</p> <p><i>В.В. Бобарман Ю.А.</i></p>	

Библиотека ГГТУ ИМ. П.И. БАБАРИНА