

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-34-34/уч.

ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ

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
технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 02 01
«Машины и технология литейного производства» № I 36-1-26/уч.
от 17.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.В. Ткаченко, старший преподаватель кафедры «Металлургия и литейное
производство» учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

Рецензенты:

Е.А. Зюзьков, главный металлург ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ЛИТЕЙНЫЙ
ЗАВОД «ЦЕНТРОЛИТ»».

И.Н. Степанкин, заведующий кафедрой «Материаловедение в
машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент

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
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 11 от 05.12.2016 г.)

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

Регистрационный № МТФ УД 103-3/уч от 05.12.2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Литейные сплавы» является одной из важных дисциплин при подготовке инженеров литейного профиля.

Учебная программа «Литейные сплавы» подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами первой степени специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»: ОСВО 1-36 02 01-2013, утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88; учебный план: № I 36-1-26/уч. от 17.09.2013.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель – научить студентов основным понятиям о сплавах, теоретическим основам формирования структуры сплавов, их литейных свойств. Изучить факторы возникновения напряжений в отливках, источники образования газов и неметаллических включений в сплавах. Познакомить студентов с основными железоуглеродистыми литейными сплавами (чугуны, стали), классификацией, маркировкой, свойствами, областью применения, сплавами цветных металлов их характеристиками, областями применения. Дать понятие о термообработке сплавов и ее воздействии на структурные и эксплуатационные свойства.

Задачи – подготовка инженеров владеющих теоретическими основами формирования структуры сплавов, технологией получения литейных сплавов, способных контролировать литейные, технологические и механические свойства сплавов, владеющих методами определения литейных, технологических и эксплуатационных характеристик сплавов черных и цветных металлов

Место учебной дисциплины – дисциплина «Литейные сплавы» занимает важное место в системе подготовке специалиста с высшим образованием.

Требования к освоению учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- закономерности кристаллизации сплавов, способы их оценки;
- влияние компонентов на формирование структуры и свойства сплавов, взаимосвязь диаграмм состояния с характером кристаллизации, структурой и литейными свойствами сплавов;
- влияние вредных примесей на эксплуатационные характеристики сплавов;

уметь:

- пользоваться диаграммой состояния сплавов для описания характера затвердевания отливок, их структуры и литейных свойств;
- определять рациональные области применения черных и цветных сплавов;
- контролировать литейные, технологические и механические свойства сплавов

владеть:

- методами определения литейных, технологических и эксплуатационных характеристик сплавов черных и цветных металлов;
- методами борьбы с вредными включениями в сплавах;
- видами термообработки и методикой ее выбора

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

в организационно-управленческой деятельности:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- взаимодействовать со специалистами смежных профессий;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- вести переговоры с другими заинтересованными участниками;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владеть современными средствами телекоммуникаций.

в производственно-технологической деятельности:

- организовывать выполнение технологических процессов получения литых изделий с применением соответствующих технологий и операций;

- анализировать перспективы развития технологии литейного производства и необходимых для этого процессов получения новых материалов и оборудования;
- выбирать эффективные критерии развития технологии и проектирования оборудования для получения литья, удовлетворяющего условиям современного литейного производства;
- совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы на основе системного подхода к анализу исходных материалов, существующих технологических процессов и требований к качеству получаемых изделий;
- совершенствовать методы повышения качества литья с использованием современных компьютерных технологий;
- применять современные программные продукты для проектирования отливок и технологии их изготовления:

в проектно-конструкторской деятельности:

- разрабатывать технологические процессы для литья в разовые формы, для специальных видов литья на основе современных получения литых изделий с применением соответствующих технологий и операций;

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Литейные сплавы», в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» составляет – 210 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4,5 зачетных единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс	4
Семестр	8
Лекции (часов)	68
Лабораторные занятия (часов)	34
Всего аудиторных часов	102

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен, семестр 8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основные понятия о сплавах и технологии их плавки.

Тема 1.1. Классификация литейных сплавов. Номенклатура литейных свойств сплавов. Технологические свойства сплавов и важность их определения для практики.

Тема 1.2. Плавление. Особенности плавления двухкомпонентных сплавов.

Раздел 2. Теоретические основы формирования структуры сплавов, их литейные свойства (жидкотекучесть, усадка).

Тема 2.1. Кристаллизация литейных сплавов. Зарождение и рост кристаллов. Строение металлического слитка.

Тема 2.2. Жидкотекучесть. Виды жидкотекучести. Факторы, влияющие на жидкотекучесть. Методы определения жидкотекучести.

Тема 2.3. Усадка. Периоды усадки. Линейная, литейная, объемная усадка. Усадочные раковины. Усадочная пористость.

Раздел 3. Напряжения в отливках.

Тема 3.1. Внутренние напряжения. Понятие о внутренних напряжениях.

Тема 3.2. Способы определения внутренних напряжений. Методы борьбы с внутренними напряжениями.

Раздел 4. Газы и неметаллические включения в сплавах.

Тема 4.1. Газы в металлических расплавах, источники появления. Растворимость газов в сплавах.

Тема 4.2. Неметаллические включения. Источники появления неметаллических включений в металлах и сплавах. Влияние неметаллических включений на структуру и свойства сплавов.

Раздел 5. Ликвационные свойства сплавов.

Тема 5.1. Ликвация. Дендритная и зональная ликвация. Виды зональной ликвации. Склонность компонентов сплавов к ликвации.

Раздел 6. Железоуглеродистые литейные сплавы (чугуны, стали).

Тема 6.1. Основные особенности железоуглеродистых сплавов. Степень эвтектичности и углеродный эквивалент.

Тема 6.2. Роль графита в чугуне. Влияние элементов на структуру и механические свойства чугунов.

Тема 6.3. Особенности производства высокопрочного чугуна.

Тема 6.4. Легированные чугуны. Общая характеристика.

Тема 6.5. Низко-, средне- и высоколегированные чугуны.

Тема 6.6. Углеродистая сталь для отливок. Классификация по химическому составу, структуре, назначению, способу выплавки.

Тема 6.7. Легированные конструкционные литейные стали.

Тема 6.8. Высоколегированные литейные стали со специальными свойствами.

Раздел 7. Литейные сплавы цветных металлов, характеристики, применение.

Тема 7.1. Общая характеристика медных сплавов. Основные свойства.

Тема 7.2. Маркировка медных сплавов. Влияние элементов на свойства медных литейных сплавов.

Тема 7.3. Бронзы для отливок. Оловянные бронзы. Безоловянные бронзы.

Тема 7.4. Латунни для отливок. Основные свойства. Область применения. Литейные свойства.

Тема 7.5. Литейные свойства медных сплавов.

Тема 7.6. Алюминиевые литейные сплавы. Общая характеристика.

Тема 7.7. Основные свойства алюминиевых литейных сплавов. Область применения.

Тема 7.8. Магниевые литейные сплавы. Классификация и литейные свойства.

Раздел 8. Термообработка. Процессы взаимодействия фаз при плавке.

Тема 8.1. Термическая обработка чугуна. Назначение термической обработки. Снятие напряжений, отжиг.

Тема 8.2. Ковкий чугун. Схема графитизирующего отжига ковкого чугуна для получения ферритной и перлитной матриц.

Тема 8.3. Основные виды термической обработки для стальных отливок.

Раздел 9. Шлаки и их роль в металлургических процессах плавки.

Тема 9.1. Физико-химические основы образования шлака. Роль шлака в образовании фаз сплавов.

Тема 9.2. Особенности образования шлаков при плавке железоуглеродистых и цветных сплавов. Влияние шлаков на металлургические процессы плавки.

Раздел 10. Процессы обработки литейных сплавов в жидком состоянии.

Тема 10.1. Модифицирование. Живучесть модификатора. Модификаторы первого и второго рода.

Тема 10.2. Легирование. Схема промышленных методов легирования. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов.

Тема 10.3. Рафинирование. Дегазация.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ 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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия о сплавах и технологии их плавки.							
1.1	Классификация литейных сплавов. Номенклатура литейных свойств сплавов. Технологические свойства сплавов и важность их определения для практики.	2						УО, Э
1.2	Плавление. Особенности плавления двухкомпонентных сплавов.	2						УО, Э
2	Теоретические основы формирования структуры сплавов, их литейные свойства (жидкотекучесть, усадка).							
2.1	Кристаллизация литейных сплавов. Зарождение и рост кристаллов. Строение металлического слитка.	2			2			О, ЗЛР, Э
2.2	Жидкотекучесть. Виды жидкотекучести. Факторы, влияющие на жидкотекучесть. Методы определения жидкотекучести.	2			2			О, ЗЛР, Э
2.3	Усадка. Периоды усадки. Линейная, литейная, объемная усадка. Усадочные раковины. Усадочная пористость.	2			2			О, ЗЛР, Э
3	Напряжения в отливках.							
3.1	Внутренние напряжения. Понятие о внутренних напряжениях.	2			2			О, ЗЛР, Э
3.2	Способы определения внутренних напряжений. Методы борьбы с внутренними напряжениями.	2			2			О, ЗЛР, Э
4	Газы и неметаллические включения в сплавах.							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.1	Газы в металлических расплавах, источники появления. Растворимость газов в сплавах.	2			2			О, ЗЛР, Э
4.2	Неметаллические включения. Источники появления неметаллических включений в металлах и сплавах. Влияние неметаллических включений на структуру и свойства сплавов.	2			2			О, ЗЛР, Э
5	Ликвационные свойства сплавов.							
5.1	Ликвация. Дендритная и зональная ликвация. Виды зональной ликвации. Склонность компонентов сплавов к ликвации.	2			2			О, ЗЛР, Э
6	Железоуглеродистые литейные сплавы (чугуны, стали).							
6.1	Основные особенности железоуглеродистых сплавов. Степень эвтектичности и углеродный эквивалент.	2						УО, Э
6.2	Роль графита в чугуне. Влияние элементов на структуру и механические свойства чугунов.	2			2			О, ЗЛР, Э
6.3	Особенности производства высокопрочного чугуна.	2			2			О, ЗЛР, Э
6.4	Легированные чугуны. Общая характеристика.	2						УО, Э
6.5	Низко-, средне- и высоколегированные чугуны.	2						УО, Э
6.6	Углеродистая сталь для отливок. Классификация по химическому составу, структуре, назначению, способу выплавки.	2						УО, Э
6.7	Легированные конструкционные литейные стали.	2						УО, Э
6.8	Высоколегированные литейные стали со специальными свойствами.	2						УО, Э
7	Литейные сплавы цветных металлов, характеристики, применение.							
7.1	Общая характеристика медных сплавов. Основные свойства.	2						УО, Э
7.2	Маркировка медных сплавов. Влияние элементов на свойства медных литейных сплавов.	2						УО, Э
7.3	Бронзы для отливок. Оловянные бронзы. Безоловянные бронзы.	2			2			О, ЗЛР, Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.4	Латуни для отливок. Основные свойства. Область применения. Литейные свойства.	2			2			О, ЗЛР, Э
7.5	Литейные свойства медных сплавов.	2						УО, Э
7.6	Алюминиевые литейные сплавы. Общая характеристика.	2			2			О, ЗЛР, Э
7.7	Основные свойства алюминиевых литейных сплавов. Область применения.	2			2			О, ЗЛР, Э
7.8	Магниевые литейные сплавы. Классификация и литейные свойства.	2						УО, Э
8	Термообработка. Процессы взаимодействия фаз при плавке.							
8.1	Термическая обработка чугуна. Назначение термической обработки. Снятие напряжений, отжиг.	2						УО, Э
8.2	Ковкий чугун. Схема графитизирующего отжига ковкого чугуна для получения ферритной и перлитной матриц.	2						УО, Э
8.3	Основные виды термической обработки для стальных отливок.	2						УО, Э
9	Шлаки и их роль в металлургических процессах плавки.							
9.1	Физико-химические основы образования шлака. Роль шлака в образовании фаз сплавов.	2						УО, Э
9.2	Особенности образования шлаков при плавке железоуглеродистых и цветных сплавов. Влияние шлаков на металлургические процессы плавки.	2						УО, Э
10	Процессы обработки литейных сплавов в жидком состоянии.							
10.1	Модифицирование. Живучесть модификатора. Модификаторы первого и второго рода.	2			2			О, ЗЛР, Э
10.2	Легирование. Схема промышленных методов легирования. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов.	2			2			О, ЗЛР, Э
10.3	Рафинирование. Дегазация.	2			2			О, ЗЛР, Э
	Всего (часов):	68			34			

Принятые обозначения: УО- устный опрос; О- отчет по лабораторной работе; ЗЛР- защита лабораторной работы; Э- экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении : учеб. пособие для вузов / В. М. Воздвиженский, В. А. Грачев, В. В. Спасский. - Москва : Машиностроение, 1984. - 432с. : ил. - Библиогр.: с.426-429.
2. Литейные сплавы и плавка : учебник для вузов / А. П. Трухов, А. И. Маляров. - Москва : Академия, 2004. - 336с. : ил. - (Высшее проф. образование). - Библиогр.: с.331-333. - ISBN 5-7695-1276-8.
3. Литейные сплавы и плавка. Производство отливок из чугуна и стали : учеб. пособие / Л. М. Романов, А. Н. Болдин. - Москва : МГИУ, 2005. - 47с. - Библиогр.: с.45. - ISBN 5-276-00703-9.
4. Литейные сплавы, применяемые в машиностроении : учеб. пособие для вузов / А. Н. Граблев, А. Н. Болдин. - Москва : МГИУ, 2007. - 99с. : ил. - Библиогр.: с.99. - ISBN 978-5-2760-1249-0.
5. Основы теории металлургических процессов и технология плавки литейных сплавов : учебник / Л. И. Леви, Л. М. Мариенбах. - Москва : Машиностроение, 1970. - 496с. : ил.

Дополнительная литература

6. Основы теории формирования отливки : учеб. пособие для вузов . Ч. 1 : Тепловые основы теории. Затвердевание и охлаждение отливки / Г. Ф. Баландин. - Москва : Машиностроение, 1976. - 328с. : ил. - Библиогр. в конце глав.
7. Основы теории формирования отливки : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. Ч.2 : Формирование макроскопического строения отливки / Г. Ф. Баландин. - Москва : Машиностроение, 1979. - 335с. : ил. - Библиогр.: с.329-330.
8. Теория литейных процессов : учеб. пособие для вузов / Б. Б. Гуляев. - Ленинград : Машиностроение, 1976. - 214с. - Библиогр.: с. 211-212.
9. Физико-химические основы литейного производства : учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Баландин, В. А. Васильев ; под ред. Г. Ф. Баландина. - Москва : Машиностроение, 1971. - 223с. : ил. - Библиогр.: с.213.
10. Формирование кристаллического строения отливок. Кристаллизация в литейной форме / Г. Ф. Баландин. - Москва : Машиностроение, 1973. - 287с. : ил. - Библиогр.: с.213.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

11. Лабораторный практикум по курсам "Литейные сплавы" и "Теория и технология плавки" для студ. спец. Т.02.02.01 "Технология, оборудование и автоматизация литейного производства" / С. С. Гурин; каф. "Машины и

технология литейного производства". - Гомель ; Минск : ГПИ : БГПА, 1997. - 73с.

12. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Литейные сплавы" для студ. спец. Т.02.02.01 высших учебных заведений / В. Н. Эктова; каф. "М и ТЛП". - Гомель : ГГТУ, 1998. - 37с. : ил.

13. Практическое пособие "Расчет шихты при плавке стали в электродуговых печах" по курсу "Теория и технология плавки" для студ. спец. Т.02.02.01 "Технол. литейн. пр-ва", Т.02.01.02 "Электрометал..." / Л. И. Данилин; Каф. "Машины и технология литейного производства". - Гомель : ГГТУ, 2002. - 20с.

14. Методические указания по выполнению контрольных работ по курсу "Литейные сплавы и плавка" для студентов заочного обучения спец.12.03 / В. Н. Эктова. - Гомель : ГПИ, 1993. - 23с. - Библиогр.:с.23.

Список литературы переведен Эктовой И.В.

Примерный перечень лабораторных работ

1. Исследование жидкотекучести сплавов.
2. Исследование усадки сплавов.
3. Исследование усадочных пустот в отливках.
4. Исследование литейных напряжений в отливках.
5. Исследование параметров затвердевания отливки.
6. Оценка структуры чугуна отливок.
7. Влияние величины углеродного эквивалента на линейную усадку и жидкотекучесть чугуна.
8. Модифицирование чугуна графитизирующими добавками.
9. Изучение зависимости формирования ликвации серы в чугуне от температуры заливки и условий охлаждения.
10. Оценка эффективности различных способов рафинирования алюминиевых сплавов от растворимых газов и твердых неметаллических включений.
11. Изучение способов управления процессами структурообразования в литейных сплавах на основе алюминия. Влияние скорости охлаждения на структуру силуминов.
12. Изучение способов производства ВЧ и его структуры, полученной при разных скоростях охлаждения.
13. Раскисление меди.
14. Оценка эффективности различных методов рафинирования медных сплавов от неметаллических включений.
15. Влияние интервала кристаллизации и скорости охлаждения на усадочную пористость отливок из медных сплавов.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Жидкотекучесть. Виды жидкотекучести.

2. Способы определения жидкотекучести.
3. Факторы, влияющие на жидкотекучесть.
4. Связь величины жидкотекучести с положением сплава на диаграмме состояния.
5. Сплавы, обладающие наибольшей жидкотекучестью.
6. Пробы для определения жидкотекучести. Примеры проб. Краткое описание.
7. Мера жидкотекучести в пробах постоянного сечения.
8. Усадка. Виды усадки.
9. Причины возникновения усадки.
10. Отличие между свободной и затрудненной линейной усадкой.
11. Различие между линейной усадкой сплава и линейной усадкой отливки.
12. Методы определения линейной усадки.
13. Определение линейной (свободной) усадки на приборе И.Ф. Большакова
14. Усадочная раковина.
15. Величина линейной усадки. Факторы, влияющие на величину линейной усадки.
16. Литейная усадка. Образование литейной усадки.
17. Объемная усадка. Физические явления, лежащие в основе образования объемной усадки отливок.
18. Проявление объемной усадки в отливках.
19. Влияние интервала кристаллизации сплава на проявление объемной усадки в отливках.
20. Влияние условий охлаждения отливки на проявление объемной усадки.
21. Условия, влияющие на ширину пористой зоны в отливке.
22. Влияние увеличения температуры заливки сплава на общую объемную усадку отливки.
23. Усадочная пористость. Методы определения усадочной пористости в отливках.
24. Меры борьбы с усадочной пористостью.
25. Напряжения в отливках. Причины возникновения напряжений в отливках.
26. Термические напряжения.
27. Фазовые напряжения.
28. Причины возникновения усадочных напряжений.
29. Методы определения величины внутренних напряжений в отливке.
30. Меры борьбы с литейными напряжениями.
31. Закон квадратного корня в учении о затвердевании отливок.
32. Теплоаккумулирующая способность формы.
33. Экспериментальное определение коэффициента затвердевания.
34. Классификация форм графитовых включений.
35. Роль эвтектического превращения в формировании структуры и свойств чугуна.
36. Феррит в промышленных чугунах.
37. Перлит. Состав, строение, свойства.

38. Влияние размеров и количества графитовых включений на механические свойства чугуна.
39. Углеродный эквивалент.
40. Технологические пробы для определения жидкотекучести и линейной усадки.
41. Влияние изменения концентрации углерода и интервала кристаллизации на жидкотекучесть чугуна.
42. Модифицирование.
43. Модификаторы, применяемые в промышленности для модифицирования серых чугунов с пластинчатым графитом.
44. Живучесть модификатора.
45. Пробы для определения склонности чугунов к отбелу.
46. Ликвация. Виды ликвации и её характеристики.
47. Причины возникновения ликвации. Способы устранения ликвации.
48. Дегазация расплавов. Методы, способы дегазации.
49. Очистка расплавов от неметаллических включений.
50. Методы контроля для оценки содержания неметаллических включений.
51. Сущность электрофлюсового рафинирования.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

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 контрольных работ, тестовых заданий 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.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

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

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

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студентов в баллах по десятибалльной шкале применяется критерий оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

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)
Плавка металлов и сплавов	Металлургия и литейное производство	Нет <i>Боч Ю.А. Бобарикин</i>	