

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.П.О.Сухого

  
О.Д.Асенчик

(подпись)

07.07.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-34-02уч.

Основы научных исследований и инновационной деятельности

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей

1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства”

1-42 01 01 “Металлургическое производство и металлообработка (по  
направлениям)”

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2013;  
учебных планов учреждения образования “Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Сухого” специальности 1-42 01 01  
“Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)”  
№ 1 42-1-16/уч. 17.09.2013; № 1 42-1-17/уч. 17.09.2013.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Л.Е.Ровин, доцент кафедры “Металлургия и литейное производство”,  
кандидат технических наук.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Н.Н. Бардюгов, главный металлург ОАО «Станкогомель»  
А.М.Селютин, доцент кафедры “Инженерная графика”, кандидат  
технических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой “Металлургия и литейное производство” учреждения образования  
“Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого”  
(протокол № 5 от 18.05.2015);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета  
учреждения образования “Гомельский государственный технический  
университет имени П.О.Сухого”  
(протокол № 6 от 23.06.2015);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования  
“Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого”  
(протокол № 5 от 04.06.2015);

Научно-методическим советом учреждения образования “Гомельский  
государственный технический университет имени П.О.Сухого”  
(протокол № 5 от 01.07.2015).

Регистрационный номер МТФ № УД 076-3/12.

Регистрационный номер ЗФ № УД<sub>3</sub> 085-17/12.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Вступление.

Знание основ научных исследований, методов постановки и современного аппаратного обеспечения исследований являются необходимыми компонентами профессиональной деятельности современного специалиста. Особенно важно это для инженеров-металлургов и инженеров-литейщиков, работающих в быстро развивающихся отраслях. Программа включает методические материалы теоретического и прикладного характера и необходимую информационную базу для освоения студентами основ организации исследовательской работы и инновационной деятельности на производстве.

### Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью данного курса является ознакомление студентов с организацией и проведением научно-исследовательских работ в научных организациях и производственных предприятиях. Практически, инновационная деятельность предполагает широкое применение методологии научно-исследовательской работы на всех этапах внедрения новых и наукоемких технологий.

Умение проводить научные исследования становится для инженера необходимостью, с помощью применения навыков исследовательской работы удастся учесть особенности конкретных условий производства и выявить резервы повышения его конкурентоспособности.

Цель преподавания дисциплины – помочь будущим специалистам овладеть основами научного поиска, овладеть методиками проведения и планирования эксперимента, обработки и анализа результатов исследований.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

изложение понятия о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях и тенденциях развития науки, сущности и содержания понятия “инновация”;

определение роли инноваций в процессе развития, а также указание цели и методов инновационной деятельности, описание инновационных законов;

поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений;

поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений;

изложение методологических основ научных исследований, основ постановки эксперимента, его теоретической подготовки и математической обработки данных;

систематизированное изложение основных положений указанных методов и методик, выработка у студента навыков самостоятельного решения творческих задач на производстве;

сравнительный анализ эффективности использования инновационных технологий в науке и на производстве, выработка навыков по идентификации уровня инноваций в объектах новой производственной техники;

получение практических знаний по поиску и анализу научной информации с использованием современных источников данных;

повышение уровня и качества практически решаемых задач с использованием современных методов исследовательской деятельности;

формирование у студентов углубленного представления о следующих компонентах: инновационный процесс, фазы инновационного процесса, критерии инноваций, характер инновационного процесса, организация инновационной деятельности.

Место учебной дисциплины.

Дисциплина «Основы научных исследований и инновационной деятельности» является необходимым компонентом в системе подготовки современного специалиста.

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен знать:

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические основы экспериментальной работы;
- основные этапы и методы обработки результатов исследований;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание, методы инновационной деятельности и основы ее организации;
- закономерности формирования инновационных стратегий;
- методы инновационного проектирования и бизнес-проектирование разработок;
- основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности;

Будущий специалист должен уметь:

- проводить исследования новых технологий, оборудования, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;
- определять конкурентоспособность продукции;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

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 производственно-технологической деятельности:

- владеть вопросами анализа, расчета и конструирования плавильных и нагревательных печей, теплообменных установок и процессов;
- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;

в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности:

- анализировать перспективы и направления развития техники печей, металлургической теплотехники, выбирать оптимальные технологии и конструкции с учетом экологических требований и энергосбережения;
- работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий, обеспечивающей необходимые свойства;

в организационно-управленческой деятельности:

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;

в инновационной деятельности:

- работать с научной, технической и патентной литературой, применять инновационные технологии.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом университета:

- по специальностям 1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства ” и 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)” предусмотрено всего - 80 часов, всего аудиторных – 51 часов из них: лекций - 34 часов, практических - 17 часов. Количество зачетных единиц – 2,0. Форма получения образования – дневная.

- по специальностям 1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства ” и 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)” предусмотрено всего - 80 часов, всего аудиторных - 10 часов, из них: лекций - 6 часов, практических - 4 часа. Форма получения образования - заочная.

- по специальностям 1-36 02 01 “Машины и технология литейного производства” и 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)” предусмотрено всего - 80 часов, всего аудиторных - 8 часов, из них: лекций - 4 часа, практических - 4 часа. Форма получения образования - заочная сокращенная.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования дневная.

Курс - 3

Семестр - 5

Лекции - 34 (часов)

Практические занятия - 17 (часа)

Всего аудиторных - 51 (часов)

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет – 5 семестр .

Форма получения высшего образования заочная

Курс - 3,4

Семестр - 6,7

Лекции - 6 (часов)

Практические занятия - 4 (часов)

Всего аудиторных - 10 (часа)

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет – 7 семестр.

Форма получения высшего образования заочная сокращенная

Курс - 3,4

Семестр - 6,7

Лекции - 4 (часов)

Практические занятия - 4 (часа)

Всего аудиторных - 8 (часов)

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет – 7 семестр.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Современное литейное производство. Основные направления технического прогресса.

Инновационная деятельность. Основы научного поиска. Критерии научности и истинности. Теория и эксперимент. Понятие науки. Классификация наук. Понятие научного знания, мышления. Понятие научной идеи, гипотезы, теории, закона, аксиомы.

Тема 2. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Познавательные, прикладные и экономические функции научного исследования. Выбор направления научного исследования. Анализ инновационного потенциала технологии, оборудования, производственного комплекса.

Тема 3. Основные стадии научного поиска. Основы анализа. Сбор и обработка информации.

Информационные системы и продукты. Инновационный подход к получению, обработке и анализу технической информации. Информационные технологические сети. Научные документы и издания.

Промышленная собственность. Полезная модель. Товарный знак. Открытие и изобретение. Авторское право на изобретение. Патентообладатель. Использование патента. Виды лицензий. Патентный поиск и порядок его проведения.

Тема 4. Проведение исследований.

Понятие метода исследования. Методы эмпирических исследований. Методы экспериментально-теоретических исследований. Методы теоретических исследований. Натурный и лабораторный эксперимент.

Тема 5. Этапы НИР. Сбор информации по теме. Разработка рабочей гипотезы, составления плана исследования.

Выбор методики исследований. Проведение исследования. Обработка и анализ полученных данных. Передача информации. Внедрение результатов НИР. Планирование НИР. Инновационность как критерий эффективности исследовательской деятельности. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Виды научных исследований. Государственная система научно-технической информации. Основы теории и практики научно-технической патентной информации.

Тема 6. Основные сведения об измерениях. Типы ошибок измерений. Методы оценки случайных ошибок измерений. Методы учета и исключения систематических и случайных ошибок. Математическая обработка результатов эксперимента. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Оценка достоверности результатов. Адекватность и достоверность результатов.

Тема 7. Математическое описание и моделирование процессов.

Примеры описания технологических процессов литейного производства и металлургии. Современный уровень научных достижений в области литья и металлургии.

Тема 8. Методы планирования экспериментов.

Планирование однофакторного эксперимента. Рандомизация внешних условий в однофакторном эксперименте.



Тема 9. Планирование многофакторного эксперимента.

Полный и дробный факторные планы. Основные преимущества и условия выполнения. Полный факторный план типа  $2^k$ . Расчет параметров математической модели. Дробный факторный план. Порядок составления плана первого порядка и обработка результатов эксперимента. Метод крутого восхождения по поверхности отклика. Планы второго порядка.

Тема 10. Методы выполнения технологических исследований.

Изучение характеристик качества литых деталей. Классификация видов брака. Статические методы анализа. Методы оценки теплотехнических характеристик плавильных печей. Расчет термического к.п.д. методы анализа эффективности технологических процессов.

Библиотека ГГТУ ИМ.П.О.С.О.С.

**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	Введение. Современное литейное производство. Основные направления технического прогресса. Инновационная деятельность. Основы научного поиска. Критерии научности и истинности. Теория и эксперимент. Понятие науки. Классификация наук. Понятие научного знания, мышления. Понятие научной идеи, гипотезы, теории, закона, аксиомы.	2	-	-				Устный опрос (УО), Зачет
2	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Познавательные, прикладные и экономические функции научного исследования. Выбор направления научного исследования. Анализ инновационного потенциала технологии, оборудования, производственного комплекса.	2	-	-				УО, Зачет
3	Основные стадии научного поиска. Основы анализа. Сбор и обработка информации. Информационные системы и продукты. Инновационный подход к получению, обработке и анализу технической информации. Информационные технологические сети. Научные документы и издания. Промышленная собственность. Полезная модель. Товарный знак. Открытие и изобретение. Авторское право на изобретение. Патентообладатель. Использование патента. Виды лицензий. Патентный поиск и порядок его проведения.	4	2	-				УО, защита отчета по практ. работе, зачет
4	Проведение исследований.	4	2	-				Защита отчета

	Понятие метода исследования. Методы эмпирических исследований. Методы экспериментально-теоретических исследований. Методы теоретических исследований. Натурный и лабораторный эксперимент.							по практ. работе, зачет
5	Этапы НИР. Сбор информации по теме. Разработка рабочей гипотезы, составления плана исследования. Выбор методики исследований. Проведение исследования. Обработка и анализ полученных данных. Передача информации. Внедрение результатов НИР. Планирование НИР. Инновационность как критерий эффективности исследовательской деятельности. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Виды научных исследований. Государственная система научно-технической информации. Основы теории и практики научно-технической патентной информации.	4	2	-				УО, защита отчета по практ.работе, зачет
6	Основные сведения об измерениях. Типы ошибок измерений. Методы оценки случайных ошибок измерений. Методы учета и исключения систематических и случайных ошибок. Математическая обработка результатов эксперимента. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Оценка достоверности результатов. Адекватность и достоверность результатов.	4	-	-				УО, зачет
7	Математическое описание и моделирование процессов. Примеры описания технологических процессов литейного производства и металлургии. Современный уровень научных достижений в области литья и металлургии.	4	3	-				УО, защита отчета по практ.работе, зачет
8	Методы планирования экспериментов. Планирование однофакторного эксперимента. Рандомизация внешних условий в однофакторном эксперименте.	4	4	-				УО, защита отчета по практ.работе, зачет
9	Планирование многофакторного эксперимента. Полный и дробный факторные планы. Основные преимущества и условия выполнения. Полный факторный план типа $2^k$ . Расчет параметров математической модели. Дробный факторный план. Порядок составления плана первого порядка и обработка результатов эксперимента. Метод кругого восхождения по поверхности отклика. Планы второго порядка.	4	2	-				УО, защита отчета по практ.работе, зачет
10	Методы выполнения технологических исследований. Изучение характеристик качества литых деталей. Классификация видов брака. Статические методы анализа. Методы оценки теплотехнических характеристик плавильных печей. Расчет термического к.п.д. методы анализа эффективности технологических процессов.	2	2	-				УО, защита отчета по практ.работе, зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(Заочная 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	Введение. Современное литейное производство. Основные направления технического прогресса. Инновационная деятельность. Основы научного поиска. Критерии научности и истинности. Теория и эксперимент. Понятие науки. Классификация наук. Понятие научного знания, мышления. Понятие научной идеи, гипотезы, теории, закона, аксиомы.	0,5	-					Устный опрос (УО)
2	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Познавательные, прикладные и экономические функции научного исследования. Выбор направления научного исследования. Анализ инновационного потенциала технологии, оборудования, производственного комплекса.							УО
3	Основные стадии научного поиска. Основы анализа. Сбор и обработка информации. Информационные системы и продукты. Инновационный подход к получению, обработке и анализу технической информации. Информационные технологические сети. Научные документы и издания. Промышленная собственность. Полезная модель. Товарный знак. Открытие и изобретение. Авторское право на изобретение. Патентообладатель. Использование патента. Виды лицензий. Патентный поиск и порядок его проведения.		-					УО

4	Проведение исследований. Понятие метода исследования. Методы эмпирических исследований. Методы экспериментально-теоретических исследований. Методы теоретических исследований. Натурный и лабораторный эксперимент.	2	-					Устный опрос (УО)
5	Этапы НИР. Сбор информации по теме. Разработка рабочей гипотезы, составления плана исследования. Выбор методики исследований. Проведение исследования. Обработка и анализ полученных данных. Передача информации. Внедрение результатов НИР. Планирование НИР. Инновационность как критерий эффективности исследовательской деятельности. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Виды научных исследований. Государственная система научно-технической информации. Основы теории и практики научно-технической патентной информации.		-					УО,
6	Основные сведения об измерениях. Типы ошибок измерений. Методы оценки случайных ошибок измерений. Методы учета и исключения систематических и случайных ошибок. Математическая обработка результатов эксперимента. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Оценка достоверности результатов. Адекватность и достоверность результатов.	1	2					УО
7	Математическое описание и моделирование процессов. Примеры описания технологических процессов литейного производства и металлургии. Современный уровень научных достижений в области литья и металлургии.	2	-					УО,
8	Методы планирования экспериментов. Планирование однофакторного эксперимента. Рандомизация внешних условий в однофакторном эксперименте.	0,5	-					УО,
9	Планирование многофакторного эксперимента. Полный и дробный факторные планы. Основные преимущества и условия выполнения. Полный факторный план типа 2 <sup>k</sup> . Расчет параметров математической модели. Дробный факторный план. Порядок составления плана первого порядка и обработка результатов эксперимента. Метод крутого восхождения по поверхности отклика. Планы второго порядка.	2	2					УО,
10	Методы выполнения технологических исследований. Изучение характеристик качества литых деталей. Классификация видов брака. Статические методы анализа. Методы оценки теплотехнических характеристик плавильных печей. Расчет термического к.п.д. методы анализа эффективности технологических процессов.							Зачет

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная сокращенная 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	Введение. Современное литейное производство. Основные направления технического прогресса. Инновационная деятельность. Основы научного поиска. Критерии научности и истинности. Теория и эксперимент. Понятие науки. Классификация наук. Понятие научного знания, мышления. Понятие научной идеи, гипотезы, теории, закона, аксиомы.	0,5	-					Устный опрос (УО)
2	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Познавательные, прикладные и экономические функции научного исследования. Выбор направления научного исследования. Анализ инновационного потенциала технологии, оборудования, производственного комплекса.							УО
3	Основные стадии научного поиска. Основы анализа. Сбор и обработка информации. Информационные системы и продукты. Инновационный подход к получению, обработке и анализу технической информации. Информационные технологические сети. Научные документы и издания. Промышленная собственность. Полезная модель. Товарный знак. Открытие и изобретение. Авторское право на изобретение. Патентообладатель. Использование патента. Виды лицензий. Патентный поиск и порядок его проведения.	0,5	-					УО

4	Проведение исследований. Понятие метода исследования. Методы эмпирических исследований. Методы экспериментально-теоретических исследований. Методы теоретических исследований. Натурный и лабораторный эксперимент.							Устный опрос (УО)
5	Этапы НИР. Сбор информации по теме. Разработка рабочей гипотезы, составления плана исследования. Выбор методики исследований. Проведение исследования. Обработка и анализ полученных данных. Передача информации. Внедрение результатов НИР. Планирование НИР. Инновационность как критерий эффективности исследовательской деятельности. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Виды научных исследований. Государственная система научно-технической информации. Основы теории и практики научно-технической патентной информации.							УО
6	Основные сведения об измерениях. Типы ошибок измерений. Методы оценки случайных ошибок измерений. Методы учета и исключения систематических и случайных ошибок. Математическая обработка результатов эксперимента. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Оценка достоверности результатов. Адекватность и достоверность результатов.		1					УО
7	Математическое описание и моделирование процессов. Примеры описания технологических процессов литейного производства и металлургии. Современный уровень научных достижений в области литья и металлургии.	1	1					УО
8	Методы планирования экспериментов. Планирование однофакторного эксперимента. Рандомизация внешних условий в однофакторном эксперименте.	1	1					УО
9	Планирование многофакторного эксперимента. Полный и дробный факторные планы. Основные преимущества и условия выполнения. Полный факторный план типа 2 <sup>k</sup> . Расчет параметров математической модели. Дробный факторный план. Порядок составления плана первого порядка и обработка результатов эксперимента. Метод крутого восхождения по поверхности отклика. Планы второго порядка.	1		1				УО
10	Методы выполнения технологических исследований. Изучение характеристик качества литых деталей. Классификация видов брака. Статические методы анализа. Методы оценки теплотехнических характеристик плавильных печей. Расчет термического к.п.д. методы анализа эффективности технологических процессов.							УО

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Захаров А.В. Основы научных исследований и инновационной деятельности: курс лекций/ А.В.Захаров, Н.С.Сопот, С.В.Козырева. – Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2013. -110 с.
2. Булдык Г.М. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учебник для вузов. – Минск: Бип-С, 2003. -399 с.
3. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения: Уч. пос. для вузов. –Мн.: Выш.шк.,1987.-231 с.

## Дополнительная литература

4. Основы научных исследований: учеб. Для техн. вузов/В.И.Крутов, И.М.Грушко, В.В.Попов и др.: Под ред. В.И.Крутова, В.В.Попова. – М.: Высш.шк., 1989. -400 с.
5. Красовский Г.Н., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.
6. Основы физико-химических методов исследований в металлургических процессах./Линневский В.Н., Лавров Н.В. и др. – М.: Металлургия, 1990.
7. Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. –М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. -304 с.
8. Основы научных исследований и инновационной деятельности: курс лекций для студ. спец. 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” и 1-42 01 01-02 01 “Обработка металлов давлением”/Ю.Л.Бобарикин, МО РБ УО ГГТУ им.П.О.Сухого,2013.

## Учебно-методические комплексы

Ровин Л.Е. Основы научных исследований и инновационной деятельности: электронный учебно-методический документ / Л.Е.Ровин. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2013. Режим доступа: [elib.gstu.by](http://elib.gstu.by).

*Список литературы сверен Ллоф (Ллоред Л. Л.)*  
Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Устный опрос

Отчеты по практической работе с их устной защитой.

Зачет

## Перечень практических занятий

Изучение программ для обработки и систематизации пользовательской информации на ПЭВМ.

Основы проведения экспериментов при изучении металлургических процессов. Обработка экспериментальных данных.

Изучение структуры и принципов работы систем поиска патентной информации.

Математическая обработка результатов экспериментальных исследований.

Построение плана эксперимента.

Типы планов экспериментов, регрессионный анализ.

Анализ и оптимизация технологической эффективности производственных процессов.

Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Использование имитационных и компьютерных моделей агрегатов и устройств металлургического производства (плавильных печей, установок обработки расплава.)

Использование актуальных презентационных видео материалов из отечественных и зарубежных источников.

6. Протокол согласования рабочей программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название 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).
1	2	3	4
Теория и технология плавки Технология металлургического производства	МиЛП  МиЛП	Замечаний нет Замечаний нет.	Пр. № 5 от 18.05.15 Пр. № 5 от 18.05.15