

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Моделирование и оптимизация технологических процессов

22.04.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

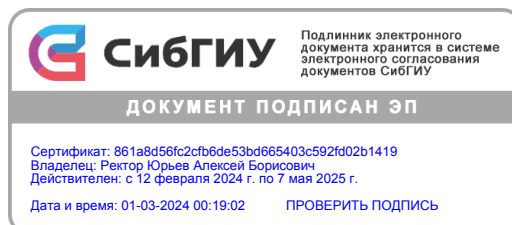
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, определяющих вид, форму и содержание процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения, требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин и практик.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и рабочей программой дисциплины.

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся СибГИУ.

2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Профессиональное совершенствование	ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической	ОПК-4.1 Осуществляет самостоятельный поиск, анализ и отбор информации при проведении научных исследований	– знать: современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности. – уметь: привести методы математического моделиро-

	<p>деятельности</p>		<p>вания и оптимизации к решению отраслевых задач. – владеть: навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p>
		<p>ОПК-4.2 Применяет правила поиска, отбора и использования информации в практической технической деятельности</p>	<p>– знать: методы решения однокритериальных и многокритериальных задач. – уметь: составить формальное описание изучаемого техно-логического процесса, материалы, конструкции, представить адекватную физическую модель, привести математическое описание, осуществить процесс оптимизации. – владеть: методами математического моделирования и оптимизации к решению отраслевых задач.</p>
		<p>ОПК-4.3 Применяет правила преобразования информации необходимые для ее хранения</p>	<p>– знать: методы линейного и динамического программирования применительно к технологическим задачам. – уметь: составлять программы решений математических моделей и использовать существующую базу прикладных программ. – владеть: современными компьютерными технологиями для решения задач профессиональной деятельности.</p>

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	<p>– знать: методику составления модели описания технологического процесса.</p> <p>– уметь: проводить количественные исследования статистическими методами; провести экспериментальное подтверждение сделанных теоретических расчетов, используя классические критерии</p> <p>.</p> <p>– владеть: навыками составлять программы решений математических моделей и использовать существующую базу прикладных программ.</p>

3 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Раздел 2; Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2; Раздел 5.	ОПК-4; УК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Курсовая работа.	ОПК-4; УК-1	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОПК-4; УК-1	1. Вопросы к экзамену

4 Входной контроль

4.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут. Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 14 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 10 – 13 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;
- менее 10 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

5 Текущий контроль

5.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы.

5.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

5.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Литературный обзор	30	Рабочие материалы КР
Разработка и описание модели	60	Рабочие материалы КР
Написание заключения и оформление КР	100	Отчет по КР

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объеме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объеме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

5.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

- самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);
- правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);
- активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
и/или средствами вычислительной техники.	
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	5

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

5.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);
- рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Итого	5

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

6 Промежуточный контроль

6.1 ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

ФОС промежуточной аттестации включает: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

6.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания

Оценка	Требования к знаниям
	только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

6.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

Составитель(и):

доцент Князев Сергей Валентинович (кафедра материаловедения, литейного и сварочного производства).

Фонд оценочных средств по дисциплине одобрен на заседании кафедры.

Согласован:

Генеральный директор
АО «Завод Универсал»

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name 'A.K. Kisilev'.

А.К. Киселев

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Веществами, между которыми возможно протекание химической реакции в водном растворе, являются

- Na_2O и Al_2O_3
- K_2CO_3 и HCl (верный)
- K_2O и MgO
- K_2SO_4 и HBr

2. Выделение газообразного продукта наблюдается при взаимодействии...

- $CaCO_3 + H_2SO_{4(p-p)} \rightarrow$ (верный)
- $FeS + HCl_{(p-p)} \rightarrow$ (верный)
- $NaNO_3 + H_2SO_{4(p-p)} \rightarrow$
- $KBr + HCl_{(p-p)} \rightarrow$

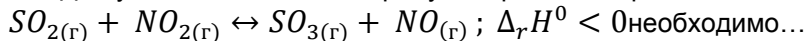
3. Наименьшей растворимостью обладает гидроксид двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого ...

- $2,2 \cdot 10^{-20}$ (верный)
- $2,2 \cdot 10^{-218}$
- $2,2 \cdot 10^{-16}$
- $2,2 \cdot 10^{-14}$

4. Число нейтронов совпадает с числом протонов в ядрах атомов изотопов...

- ${}^{14}_7N$ и ${}^{40}_{20}Ca$ (верный)
- ${}^{31}_{15}P$ и ${}^{39}_{19}K$
- ${}^{16}_8O$ и ${}^{23}_{11}Na$
- ${}^{12}_6C$ и ${}^{19}_9F$

5. Для увеличения выхода продуктов реакции в равновесной системе

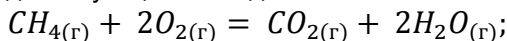


- Увеличить концентрацию оксида серы (IV)
- Увеличить концентрацию оксида серы (VI)
- Повысить температуру (верный)
- Повысить давление

6. Влияние изменений, которые происходят в равновесной химической системе под влиянием внешних воздействий, определяется

7. Принципом ЛеШателье (верный)
8. Принципом квазистационарности
9. Правилем Вант-Гоффа
10. Правилем фаз Гиббса

11. Как записывается закон действующих масс для гомогенной газовой реакции



$$12. K^0(T) = \frac{P_{CH_4} \cdot P_{O_2}^2}{P_{CO_2} \cdot P_{H_2O}^2}$$

$$13. K^0(T) = \frac{P_{CO_2} \cdot P_{H_2O}^2}{P_{CH_4} \cdot P_{O_2}^2} \text{ (верный)}$$

$$14. K^0(T) = \frac{P_{CO_2} \cdot P_{H_2O}}{P_{CH_4} \cdot P_{O_2}}$$

$$15. K^0(T) = \frac{P_{CO_2}}{P_{CH_4} \cdot P_{O_2}^2}$$

16. Уравнения реакций, в которых при изменении давления не происходит смещения равновесия, имеют вид ...

17. $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{NO}_{(\text{г})}$ (верный)
18. $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{т})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(\text{т})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})}$ (верный)
19. $4\text{S}_{(\text{г})} + \text{CH}_{4(\text{г})} \leftrightarrow \text{CS}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$
20. $\text{C}_{(\text{графит})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$

21. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50°C скорость реакции
- а) увеличивается в 6 раз
 - б) уменьшается в 4 раза
 - в) уменьшается в 2 раза
 - г) увеличивается в 8 раз (верный)

22. выражение кинетического закона действующих масс для скорости прямой гомогенной реакции $\nu_1 A + \nu_2 B = \nu_3 C$ имеет вид...

23. $\vartheta = k \cdot C_A^{n_1} C_B^{n_2}$

24. $\vartheta = k \cdot C_A C_B$ (верный)

25. $\vartheta = k \cdot C_C^{n_3}$

26. $\vartheta = k \frac{C_A^{n_1} \cdot C_B^{n_2}}{C_C^{n_3}}$

27. Какие реакции называются гомогенными?

- между веществами, находящимися в одной фазе (верный)
- Реакции, протекающие на поверхности раздела фаз
- Продукты реакции и исходные вещества находятся в одной фазе
- Продукты реакции и исходные вещества находятся в разных фазах

28. Для увеличения скорости прямой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ в 9 раз необходимо концентрацию SO_2 увеличить в _____ раз(а)

- 18
- 4,5
- 3 (верный)
- 9

29. Порядком химической реакции называется

- Последовательность элементарных стадий химической реакции
- Последовательность заполнения химического реактора реагентами
- Сумма показателей степеней при концентрациях реагентов в кинетическом уравнении реакции (верный)

30. Согласно второго закона термодинамики в изолированных системах самопроизвольно протекают процессы, для которых справедливо выражение

- $\Delta S > 0$, (верный)
- $\Delta S < 0$
- $\Delta G > 0$,
- $\Delta H = 0$

31. Если энтальпия образования SO_2 равна (-297 кДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно ____ кДж

- 148,5 (верный)
- 297,0
- 74.25
- 594

32. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает _____ закон термодинамики

33. Второй
 34. нулевой
 35. первый (верный)
 36. третий
37. После растворения вещества в растворителе при температуре 20°C давление насыщенного пара растворителя над раствором...
 38. Повышается
 39. повышается до критического значения, затем понижается
 40. не изменяется
 41. понижается (верный)
42. К 250 г раствора, содержащего 25 г сульфата калия, добавили 250 см³ дистиллированной воды. Массовая доля растворенного вещества в растворе...
 - Осталась неизменной
 - увеличилась в 2 раза
 - уменьшилась в 2 раза (верный)
 - уменьшилась в 2,1 раза
43. Концентрация раствора глюкозы, кипящего при 100,78°C $\left[E_{H_2O} = 0,52 \frac{\text{град}\cdot\text{кг}}{\text{моль}} \right]$ равна _____ моль/кг
 - 0,5
 - 0,3
 - 1,0
 - 1,5 (верный)
44. Давление насыщенного пара железа над раствором Fe-Si меньше, чем над раствором Fe-Cu. В каком из растворов активность железа больше?
 - Fe-Si
 - Fe-Cu (верный)
 - активность железа в обоих растворах одинакова

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Предмет и методы курса. Основные понятия моделирования.
2. Назначение и функции моделей.
3. Особенности моделирования металлургических процессов.
4. Классификация моделей.
5. Структура процесса моделирования.
6. Применение моделей.
7. Моделирование на основе физических законов, подобия и аналогии.
8. Математико-статистические методы моделирования.
9. Задачи статистического моделирования и его этапы.
10. Регрессионный анализ при пассивном и активном факторном эксперименте.
11. Полный и дробный факторный эксперимент, проведение эксперимента и обработка результатов.
12. Методы математической оптимизации.
13. Общая постановка задач математической оптимизации.
14. Безусловная оптимизация функции одной переменной.
15. Многомерная безусловная оптимизация.

16. Симплексные методы оптимизации.
17. Последовательный симплекс-метод.
18. Симплекс-метод с автоматическим выбором шага.
19. Метод градиента.
20. Метод Гауса-Зейделя.
21. Метод крутого восхождения.
22. Оптимизация процессов описываемых линейными моделями.
23. Техническая диагностика и ее задачи.
24. Распознавание образов при построении математико-статистических моделей технологических процессов.
25. Построение кусочно-линейных статистических моделей металлургических объектов.

4 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО«Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО«Moodle».

5 Вопросы к защите курсовой работы

- 1 Особенности моделирования технологических процессов производства чугуна и стали, ОМД на основе детерминированных моделей.
- 2 Особенности моделирования технологических процессов непрерывной разливки и литейного производства на основе детерминированных моделей.
- 3 Математические модели основных физико-химических процессов металлургии. Физико-химические модели в потоке.
- 3 Основы теории подобия. Теоремы подобия. Дополнительные положения о подобии сложных систем.
- 4 Моделирование на АВМ как пример подобия. Моделирование САР на АВМ.
- 5 Построение детерминированных моделей металлургического производства.
- 6 Выбор факторов и параметров для построения статистических моделей. Постановка полного и дробного факторного эксперимента.
- 7 Условная оптимизация процессов описываемых линейными моделями. Решение задач расчета оптимальных шихт симплекс-методом линейного программирования на ЭВМ.
- 8 Математико-статистическая модель управления качеством готовой продукции на базе теории распознавания образов.
- 9 Кусочно-линейная аппроксимация статистических моделей.