



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgical technologies of production of black metals and alloys

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

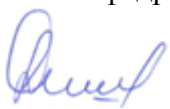
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

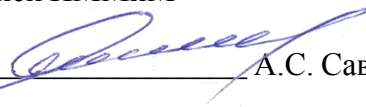
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallurgy and chemical technologies

09.01.2024, protocol № 4

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

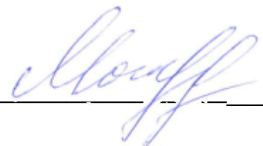
20.02.2024 г. protocol № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  М.В. Потапова

Рецензент:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  О.С. Молочкова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- усвоение основных государственно-правовых понятий в области гражданского права и в сфере интеллектуальной собственности;
- приобретение знаний для решения таких задач, как развитие творческой деятельности в производственной области, обеспечения правовой охраны объектов интеллектуальной деятельности и эффективного их использования, направленного на совершенствование производства и выпуска конкурентоспособной продукции.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инновационные методы решения инженерных задач входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Современный инжиниринг металлургического производства

Сквозные металлургические технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инновационные методы решения инженерных задач» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки

5.1 Источники информации, методы и средства поиска информации	3			6	20	Сбор, анализ и систематизация информации и написание плана-конспекта по теме	устный опрос зачет	ОПК-5.2
Итого по разделу				6	20			
6. Паздел 6								
6.1 Недобросовестная конкуренция. Патентно-лицензионная деятельность	3			4	20	Сбор, анализ и систематизация информации и написание плана-конспекта по теме	устный опрос зачет	ОПК-5.2
Итого по разделу				4	23,9			
Итого за семестр				95	189		зао	
Итого по дисциплине				95	192,9		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

При подготовке к лекции рекомендуется определять соотношение информационного материала и материала, стимулирующего познавательную активность. С этой целью на лекции ставятся небольшие познавательные задачи, задаются вопросы с нестандартными ответами, проводится анализ различных точек зрения, высказанных студентами и преподавателем. План лекционных занятий желательно составить таким образом, чтобы теоретическое изучение материала предшествовало выполнению практических занятий по данной теме. Перед каждой следующей лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. Результаты опросов должны фиксироваться и студенты должны знать, что результаты опросов влияют на окончательную оценку по дисциплине.

Практические занятия предназначены для углубленного изучения теоретических вопросов изучаемой дисциплины. Каждый студент получает индивидуальное задание на проведение патентного поиска с целью выявления аналогов (изобретений, полезных моделей), их анализа, и составления структуры учебной заявки. Также каждый студент осуществляет комплекс практических действий по проведению учебного поиска на промышленный образец и товарный знак по самостоятельной выбранной теме. Конечный результат практической работы предоставляется преподавателю в виде отчета о патентных исследованиях. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты.

Самостоятельная работа имеет наиболее высокую и индивидуальную направленность, даже на фоне коллективной познавательной деятельности. Индивидуализация обучения предусматривает формирование умений и навыков индивидуальной работы и такую организацию учебного процесса, в которой выбор способов, приемов, темпов обучения учитывает индивидуальное различие студентов и уровень их развития.

Внеаудиторная работа включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: завершение оформления отчета о патентном поиске, подготовку к лекциям, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работу на компьютере, чтение и проработку оригинальной литературы в библиотеке, подготовку к тестированию, зачету.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа (с применением компьютерных программ и без них);
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- выдача заданий на выявление механизма протекания процессов;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными;
- самостоятельное составление студентами нестандартных задач и др.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и

НАВЫКОВ.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Актуальные проблемы права интеллектуальной собственности : учебник / Л.И. Гончаренко, И.А. Кулешова, О.В. Лосева [и др.] ; под ред. проф. Г.Ф. Ручкиной. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1063624. - ISBN 978-5-16-015861-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063624> – Режим доступа: по подписке.

2. Дружилов, С. А. Защита профессиональной деятельности инженеров : учебное пособие / С. А. Дружилов. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9558-0251-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042475> – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Мухопад, В. И. Интеллектуальная собственность в современной экономике: система и ее синергетика : учебник / В. И. Мухопад. - Москва : Магистр : ИН-ФРАМ, 2021. — 624 с. - ISBN 978-5-9776-0520-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1154312> – Режим доступа: по подписке.

2. Новоселова, Л. А. Интеллектуальная собственность: некоторые аспекты правового регулирования: Монография / Л.А. Новоселова, М.А. Рожкова - Москва : Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с. ISBN 978-5-91768-468-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/448981> – Режим доступа: по подписке.

3. Мухопад, В. И. Коммерциализация интеллектуальной собственности : моно-графия / В. И. Мухопад. — М. : Магистр : ИНФРА-М, 2019. — 512 с. - ISBN 978-5-9776-0169-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014070> – Режим доступа: по подписке.

4. Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степ. канд. наук техн. и экон. спец. / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 327 с. : ил. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006464-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000117> – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Астафьева А.А. Методическая разработка для самостоятельной работы студентов и аспирантов по дисциплине «Инновационные методы в решении

инженерных задач и защита интеллектуальной собственности». Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та Г. И. Носова, 2018. 26 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://arch.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Патентно-информационный отдел МГТУ аудитория 228

Информационно-поисковая система «Международная патентная классификация» (восьмая редакция);

Итоговый систематический указатель к патентам на изобретения (ИСУ с 1924 по 1986 г.);

Годовые систематические указатели к патентам на изобретения и полезные модели (с 1987 по 2010 г.);

Описания полезных моделей к охранным документам РФ;

Описания изобретений к охранным документам РФ;

Официальные бюллетени «Изобретения. Полезные модели»;

Официальные бюллетени «Товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров»;

Официальные бюллетени «Промышленные образцы»

Официальные бюллетени «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем»

Реферативные журналы «Изобретения стран мира»

Электронная база данных патентной информации.

Аудитории для самостоятельной работы

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

По дисциплине «Инновационные методы решения инженерных задач» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ и доклад по полученным результатам, а также устный опрос о порядке выполнения практической работы, полученным умениям и навыкам. Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает самостоятельно изучение учебной литературы.

Примерные вопросы для устного опроса по практическим работам

Тема практической работы	Вопросы для устного опроса
Структура эксперимента. Случайные величины	1. Перечислите основные этапы эксперимента. 2. Дайте понятие фактора и отклика. 3. В каком случае эксперимент является воспроизводимым? 4. Чем характеризуется активный эксперимент? Каковы его достоинства и недостатки? 5. Перечислите основные задачи планирования активного эксперимента. 6. Чем характеризуется пассивный эксперимент? 7. В чем заключается метод сэмпинга? 8. На чем основан корреляционный анализ данных? 9. На чем основан дисперсионный анализ данных? 10. Какие существуют классификаторы при выборе типа модели? 11. Какие должны выполняться требования, чтобы модель была адекватной? 12. Что такое коэффициент детерминации? Как его можно использовать для оценки достоверности модели? 13. Что такое случайная величина? Какими способами она может быть описана? 14. Что показывает функция плотности распределения? Каковы ее свойства. 15. Что показывает интегральный закон распределения? Каковы свойства интегральной функции распределения вероятности? 16. Перечислите основные виды законов распределения случайной величины и нарисуйте для них графики функции плотности распределения.
Моделирование одномерной случайной величины	1. Какие действия необходимо выполнить для определения параметров закона распределения случайной величины? 2. Каким образом определяется число интервалов разбиения? 3. Методика построения диаграммы накопленных частот. 4. Методика построения гистограммы выборки. 5. Как с помощью интегральной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 6. Как с помощью дифференциальной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 7. На базе каких случайных величин может быть смоделирована случайная величина, распределенная по нормальному закону распределения? 8. Сформулируйте алгоритм генерации случайной величины, распределенной по нормальному закону с заданными параметрами μ и σ.
Технические и	1. Поясните общую структуру уровня контроллеров SIMATIC 2. В чем заключается технология SCADA?

Тема практической работы	Вопросы для устного опроса
программные средства проведения эксперимента. Интерфейсы связи	3. Для чего нужны средства человеко-машинного интерфейса? 4. Какие задачи реализуют SCADA-системы? 5. Какие две основные технологии используют Современные SCADA системы? 6. Поясните общую схему организации связи Intouch с контроллерами Siemens, укажите назначение ее элементов. 7. Какими способами возможна организация связи по DDE в Intouch? 8. Какую систему подключения можно выбрать перед созданием приложения, взаимодействующего с базой данных?
Воспроизводимость эксперимента. Критерии Стьюдента и Фишера	1. В чем заключается условие воспроизводимости эксперимента? 2. Напишите и поясните формулу критерия Стьюдента. Для чего он используется? 3. Каким образом необходимо представить экспериментальную информацию о значениях изучаемого параметра для использования критерия Стьюдента? 4. Нарисуйте и поясните график функции плотности вероятности Стьюдента. 5. Как определяется число степеней свободы для критерия Стьюдента? 6. Каким образом с помощью критерия Стьюдента можно производить отбраковку грубых ошибок в результатах повторных опытов? 7. Напишите и поясните формулу критерия Фишера. 8. Что описывает F-распределение? 9. Нарисуйте график интегральной функции распределения Фишера. Что можно из него определить? 10. Каким образом оценивается воспроизводимость плана, если имеются дисперсии? 11. Напишите и поясните формулу дисперсии воспроизводимости плана. 12. Каким образом можно осуществить проверку адекватности модели, созданной по данным активного эксперимента? 13. Как рассчитывается дисперсия адекватности? Для чего ее используют? 14. Каким образом можно исключить из модели слабозначащие факторы?
Корреляционный и дисперсионный анализ	1. Что лежит в основе корреляционного анализа? 2. Напишите и поясните формулу коэффициента корреляции. 3. Приведите примеры значения коэффициента корреляции при разных видах зависимости между X_1 и X_2. 4. Каким образом можно использовать коэффициент корреляции в задачах управления? 5. Что показывает корреляционная функция? Где она применяется? 6. Что такое АКФ и ЧАКФ? Чем они отличаются? Поясните с помощью графиков. 7. В чем суть модели авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего ARIMA? 8. Для чего используют дисперсионный анализ? В чем его смысл? Поясните на примере, в случае, когда некоторая случайная величина зависит от двух действующих на неё факторов А и В.
Пассивный эксперимент. Модели на базе	1. Каким образом можно применить искусственные обучаемые нейронные сети при планировании эксперимента? 2. Нарисуйте конструкцию многослойного перцептрона в общем

Тема практической работы	Вопросы для устного опроса
искусственных нейронных сетей	виде. 3. Как происходит процесс обучения ИНС? 4. Поясните суть метода обучения ИНС, получившего название метода “обратного распространения ошибки”. 5. Нарисуйте конструкцию двухслойного перцептрона. 6. Что является минимизируемой целевой функцией ошибки ИНС (формула)? 7. Поясните алгоритм обучения НС с помощью процедуры обратного распространения. 8. Каким образом можно повысить эффективность метода “обратного распространения ошибки”?
Оценка адекватности моделей, созданных на базе пассивного эксперимента	1. Что понимается под ошибкой обучения? 2. Что понимается под ошибкой обобщения? 3. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения и обобщения от объема обучающей выборки. 4. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения от размера нейронной сети при заданном размере выборки. 5. Нарисуйте и поясните график зависимости ошибок обучения и обобщения от объема обучающей выборки для сетей разного размера. 6. Что такое адекватность модели и чем она отличается от точности модели? 7. Почему для адекватности модели необходимо, чтобы ошибки обучения и обобщения были равны? 8. В каких случаях применяется анализ регрессионных остатков? 9. Опишите примерную структуру анализа регрессионных остатков. 10. Какие можно использовать методы для проверки гипотезы о равенстве среднего нулю? 11. В чем состоит суть критерия Пирсона? 12. Каким образом проверяется постоянство дисперсий регрессионных остатков? 13. В чем заключается тест Голфилда – Кванта? 14. Поясните суть расчета статистики Дарбина-Уотсона для проверки требования независимости регрессионных остатков.
Язык запросов SQL. Оператор Select	1. Понятие целостности данных. Ограничения целостности. 2. Основные виды связей между различными типами объектов. 3. Структура оператора SELECT. 4. Основные операции реляционной алгебры. 5. Реляционная модель представления данных.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	1. Понятие целостности данных. Ограничения целостности. 2. Основные виды связей между различными типами объектов. 3. Структура оператора SELECT. 4. Основные операции реляционной алгебры. 5. Реляционная модель представления данных. 6. Структура оператора SELECT с учетом операций группировки и отбора групп. 7. Выполните обзор агрегатных функций. 8. Особенности применения агрегатных функций без группировки. 9. Как применить агрегатную функцию к результату работы другой агрегатной функции. 10. Какие типы составных SQL операторов с SELECT Вы знаете? 11. Команды работы с записями. 12. Команды создания, удаления и модификации объектов базы, кроме записей. 13. Порядок назначения первичных и внешних ключей. 14. Порядок удаления записей с первичными и внешними ключами. 15. Команды назначения значений полей по умолчанию и установки прочих ограничений. 16. Понятие и назначение динамического запроса. 17. Порядок выполнения динамического SQL оператора без оператора SELECT. 18. Порядок выполнения динамического SQL оператора с оператором SELECT. 19. Обзор функций пакета DBMS_SQL. 20. Отличия модульного и встроенного SQL при программировании.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	1. Написать функцию на PL/SQL, которая создает заданный по имени синоним и удаляет заданный по имени синоним, для заданной по имени таблицы. 2. С использованием динамически формируемого оператора на PL-SQL удалить таблицу с заданным в переменной именем.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. Требуется создать две таблицы согласно заданному варианту задания и заполнить их данными по 1 записи в каждой из таблиц. Наименование полей первой таблицы: район, код района, телефон отдела образования. Наименование полей второй таблицы: <i>код района</i>, номер школы, телефон, год открытия, количество учителей, количество учеников. 4. Сделать триггер, который при добавлении нового покупателя делает названия городов проживания всех покупателей такими же, как и их имена. 5. Создать программу на VBA, содержащую две формы. Первая форма используется для добавления в базу новых покупателей. Вторая форма используется для вывода информации о покупателях, чей рейтинг меньше заданного.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	Выполнить практическую работу «Язык запросов SQL. Оператор Select»
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	1. Перечислите основные этапы эксперимента. 2. Дайте понятие фактора и отклика. 3. В каком случае эксперимент является воспроизводимым? 4. Чем характеризуется активный эксперимент? Каковы его достоинства и недостатки? 5. Перечислите основные задачи планирования активного эксперимента. 6. Чем характеризуется пассивный эксперимент? 7. В чем заключается метод сэмпинга? 8. На чем основан корреляционный анализ данных? 9. На чем основан дисперсионный анализ данных? 10. Какие существуют классификаторы при выборе типа модели? 11. Какие должны выполняться требования, чтобы модель была адекватной? 12. Что такое коэффициент детерминации? Как его можно использовать для оценки достоверности модели? 13. Что такое случайная величина? Какими способами она может быть описана? 14. Что показывает функция плотности распределения? Каковы ее свойства. 15. Что показывает интегральный закон распределения? Каковы свойства интегральной функции распределения вероятности?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Перечислите основные виды законов распределения случайной величины. 17. Какие действия необходимо выполнить для определения параметров закона распределения случайной величины? 18. Каким образом определяется число интервалов разбиения? 19. Методика построения диаграммы накопленных частот. 20. Методика построения гистограммы выборки. 21. Как с помощью интегральной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 22. Как с помощью дифференциальной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 23. На базе каких случайных величин может быть смоделирована случайная величина, распределенная по нормальному закону распределения? 24. Сформулируйте алгоритм генерации случайной величины, распределенной по нормальному закону с заданными параметрами μ и σ. 25. Поясните общую структуру уровня контроллеров SIMATIC 26. В чем заключается технология SCADA? 27. Для чего нужны средства человеко-машинного интерфейса? 28. Какие задачи реализуют SCADA-системы? 29. Какие две основные технологии используют Современные SCADA системы? 30. Поясните общую схему организации связи Intouch с контроллерами Siemens, укажите назначение ее элементов. 31. Какими способами возможна организация связи по DDE в Intouch? 32. Какую систему подключения можно выбрать перед созданием приложения, взаимодействующего с базой данных? 33. Поясните понятие «нечеткая логика». 34. Что показывает функция принадлежности? 35. Каким образом формируется база правил нечеткого регулятора? Приведите пример нескольких правил. 36. Каким образом рассчитывается выход нечеткого регулятора?
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических	1. Нарисуйте графики функции плотности распределения для основных законов распределения. 2. По заданному ряду экспериментальных данных постройте диаграмму накопленных частот.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	3. По заданному ряду экспериментальных данных постройте гистограмму выборки. 4. На приведенном рисунке показаны значения случайной величины, подчиняющийся одному из трех законов распределения (Уишарта, нормальный и равномерный закон). На горизонтальной шкале указан порядковый номер значения, а на вертикальной само значение. По приведенным данным построить два графика: функцию плотности распределения (гистограмму) и интегральную функцию распределения (тоже гистограмму). Определить вид закона распределения. На каждом из графиков указать любой один интервал, в который случайная величина попадает с вероятностью 0,2. 5. Сгенерируйте случайную величину, распределенную по нормальному закону с заданными параметрами μ и σ. 6. Нарисуйте структуру контура управления с нечетким регулятором. 7. Нарисуйте функции принадлежности для лингвистических переменных нечеткого регулятора.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Выполнить практическую работу «Структура эксперимента. Случайные величины» Выполнить практическую работу «Моделирование одномерной случайной величины» Выполнить практическую работу «Технические и программные средства проведения эксперимента. Интерфейсы связи»

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инновационные методы в решении инженерных задач» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.