

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СПЕЦКУРС (МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ)

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

горного дела и транспорта
горных машин и транспортно-технологических комплексов
5
9

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 октября 2016 г № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г, протокол № 7.

Зав. кафедрой  /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г, протокол № 9.

Председатель  /С.Е. Гавришев/


Рабочая программа составлена:

ст. преподавателем каф. ГМиТТК

 /А.А. Шебаршов/

Рецензент:

Зам. директора по развитию
(должность, ученая степень, ученое звание)

 /С.В. Торожин/
ЗАО ЧСМ

- ных соединений, а также по регламентирующих их нормативным документам;
- изучение методов неразрушающего контроля сварных и паяных соединений, применяемого оборудования и материалов;
 - получение опыта работы с нормативной документацией, регламентирующей проведение каждого из методов контроля;
 - получение умения выбирать наиболее эффективные, с точки зрения достоверности результатов, методы контроля.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Спецкурс (методы неразрушающего контроля)» входит в вариативную часть дисциплин по выбору профессионального цикла (Б1.В.ДВ.1.2) основной образовательной программы ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». Изучается студентами на 5 курсе (9 семестр).

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- Б1.Б.9 Математики;
- Б1.Б.10 Физики;

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для изучения следующей дисциплины:

- Б1.В.ДВ.4.2 Основы эксплуатации электроустановок.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Спецкурс (методы неразрушающего контроля)» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – Схемы подключения дискретных и аналоговых датчиков, а также схемы подключения нагрузки – Демонстрирует частичные знания схем подключения к входам и выходам программируемого реле – Демонстрирует знания схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле, но только российской фирмы Owen или RealLab – Раскрывает полное знание схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – Подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства – При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и дискретного выходы и при разработке конкретной системы не учитывает множество сложных практических вопросов, касающихся стандартизации, безопас-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>ности, коммерческой эффективности, технологичности, точности, надежности, совместимости, технического сопровождения и т.п.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подключает к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства, но только российской фирмы Owen или RealLab – Готов и умеет подключать к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, имеющие стандартный сигнал по напряжению ± 10 В и по току 4÷20 мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – Экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления – Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления – Владеет приемами идентификации технологических объектов управления – Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – Сформированные знания функций основных логических элементов и функциональных блоков программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования Owen Logic – В целом успешные, но только для сред программирования – Owen Logic и CoDeSys – Сформированное умение разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму на пяти языках программирования международного стандарта МЭК 61131-3
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только для дискретных входов и выходов – В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только на графическом языке релейно-контактных схем или функциональных блоковых диаграмм – Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блоковых диаграмм и последовательностных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	функциональных диаграмм

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 73,9 академических часов:
- аудиторная – 72 академических часов;
- внеаудиторная – 1,3 академических часов
- самостоятельная работа – 34,1 академических часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)		самост. раб.	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
1. Введение Классификация существующих видов дефектов.	9	4	4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-7 – зув
2. Нормативные документы, регламентирующие выполнение неразрушающего контроля	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-7 – зув
3. Основные методы неразрушающего контроля и диагно-	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литерату-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное	ОПК-7 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		самост. раб.	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
стики сварных соединений.					ры. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	сообщение на занятии.	
4. Визуальный и измерительный контроль.	9	4	4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ОПК-7 – зுவ
5. Капиллярный метод контроля.	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК зув
6. Ультразвуковые методы контроля. Радиационный метод контроля.	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополни-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на	ПСК зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		самост. раб.	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
					тельной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	занятия.	
7. Специальные методы неразрушающего контроля и диагностики.	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК зуб
8. Магнитопорошковый метод контроля.	9	4	4/1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК зуб
9. Вихретоковый метод контроля. Контроль методом теческанирования.	9	4	4	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информа-	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПСК-10.4 – зуб

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		самост. раб.	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
					ции по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).		
Итого по разделу		20	20/4	20		Реферат	
Итого по дисциплине		36	36/6	34,1		зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в

соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексиию.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

- 1) Изучение теоретического материала в форме:
 - Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
 - Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (зачета).

- 2) Подготовка к лабораторным занятиям
- 3) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ
- 4) Выполнение курсового проекта (КП).

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических

материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	<p>Демонстрирует частичные знания схем подключения к входам и выходам программируемого реле</p> <p>Демонстрирует знания схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле, но только российской фирмы Owen или RealLab</p> <p>Раскрывает полное знание схем подключения к входам и выходам программируемого логического контроллера и программируемого реле</p>	Теоретические вопросы к зачету
Уметь	<p>При подключении датчиков к программируемому реле, программируемому логическому контроллеру использует только дискретные входы и дискретного выходы и при разработке конкретной системы не учитывает множество сложных практических вопросов, касающихся стандартизации, безопасности, коммерческой эффективности, технологичности, точности, надежности, совместимости, технического сопровождения и т.п.</p> <p>Подключает к компьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, измерительные преобразователи и исполнительные устройства, но только российской фирмы Owen или RealLab</p> <p>Готов и умеет подключать к ком-</p>	Теоретические вопросы к зачету

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	пьютеру (программируемому реле, программируемому логическому контроллеру) датчики, имеющие стандартный сигнал по напряжению ± 10 В и по току $4 \div 20$ мА, измерительные преобразователи и исполнительные устройства	
Владеть	<p>Владеет отдельными экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления</p> <p>Владеет приемами идентификации технологических объектов управления</p> <p>Демонстрирует владение экспериментальными методами получения моделей технологических объектов управления</p>	Теоретические вопросы к зачету
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства		
Знать	Сформированные знания функций основных логических элементов и функциональных блоков программы	Теоретические вопросы к зачету
Уметь	<p>В целом успешно, но для решения ряда задач малой автоматизации, с использованием только программируемого реле и среды программирования Owen Logic</p> <p>В целом успешные, но только для сред программирования Owen Logic и CoDeSys</p> <p>Сформированное умение разрабатывать коммутационную программу для программируемого реле и для программируемого логического контроллера по собственному алгоритму на пяти языках программирования международного стандарта МЭК 61131-3</p>	Теоретические вопросы к зачету
Владеть	<p>В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только для дискретных входов и выходов</p> <p>В целом успешное, но с последующей разработкой коммутационной программы только на графич-</p>	Теоретические вопросы к зачету

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ческом языке релейно-контактных схем или функциональных блоковых диаграмм</p> <p>Успешное проектирование релейно-контактной комбинационной системы логического управления с последующей разработкой коммутационной программы на графическом языке релейно-контактных схем, функциональных блоковых диаграмм и последовательностных функциональных диаграмм</p>	

Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

1. Классификация существующих видов дефектов.
2. Нормативные документы, регламентирующие выполнение неразрушающего контроля.
3. Основные методы неразрушающего контроля и диагностики сварных соединений.
4. Визуальный и измерительный контроль.
5. Капиллярный метод контроля.
6. Ультразвуковые методы контроля.
7. Радиационный метод контроля.
8. Специальные методы неразрушающего контроля и диагностики.
9. Магнитопорошковый метод контроля.
10. Вихретоковый метод контроля.
11. Контроль методом течеискания.

Примерный перечень тем рефератов:

12. Классификация существующих видов дефектов.
13. Нормативные документы, регламентирующие выполнение неразрушающего контроля.
14. Основные методы неразрушающего контроля и диагностики сварных соединений.

15. Визуальный и измерительный контроль.
16. Капиллярный метод контроля.
17. Ультразвуковые методы контроля.
18. Радиационный метод контроля.
19. Специальные методы неразрушающего контроля и диагностики.
20. Магнитопорошковый метод контроля.
21. Вихретоковый метод контроля.
22. Контроль методом течеискания.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине «Спецкурс (методы неразрушающего контроля)» заключается в сдаче зачета студентами по дисциплине.

Для получения итоговой аттестации необходимо:

- посещение и текущая работа на всех занятиях;
- посещение и выполнение практических работ;
- выполнение и защита заданных задач по разделу.

Вопросы, выносимые на зачет, в полном объеме отражаются в лекционном цикле, практических занятиях и самостоятельной работе студентов.

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

23. Классификация существующих видов дефектов.
24. Нормативные документы, регламентирующие выполнение неразрушающего контроля.
25. Основные методы неразрушающего контроля и диагностики сварных соединений.
26. Визуальный и измерительный контроль.
27. Капиллярный метод контроля.
28. Ультразвуковые методы контроля.
29. Радиационный метод контроля.
30. Специальные методы неразрушающего контроля и диагностики.
31. Магнитопорошковый метод контроля.
32. Вихретоковый метод контроля.
33. Контроль методом течеискания.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень форсированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Каневский И.Н. Неразрушающие методы контроля: учеб. Пособие / И.Н. Каневский, Е.Н. Сальникова. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 243 с.

б) Дополнительная литература:

2. Алешин Н.П., Щербинский В.Г. Радиация, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий. – М.: Высш. Шк., 1991. – 271 с.

3. Неразрушающие испытания: Справ. / Под ред. Р. Мак-Мастера. – М. – Л.: Энергия, 1965. -504 с.
4. Неразрушающий контроль.Россия. 1999-2000 г.г.: Справ. / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, С.В. Румянцев и др.; Под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2001. – 616 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (договор от 05.11.2013 №К-162-13; договор от 05.11.2013 №К-163-13; договор от 15.07.2014 №Д-892-14; договор от 15.07.2014 №Д-893-14), а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/> (договор от 15.07.2014 №Д-891-14);
2. <http://standard.gost.ru> – Госстандарт.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 401a	1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер.
Лекционная аудитория 501	1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: - проектор; - экран; - компьютер.
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета