

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 02 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента
_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Технологическое обеспечение качества изделий
машиностроения
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для грамотного проведения научно-исследовательских работ при сварке.

Задачи дисциплины:

- изучение основ метрологического обеспечения эксперимента, теории погрешностей, статистической обработки эмпирических данных;
- формирование умения выбирать методику научных исследований физико-химических и технологических процессов при сварке;
- формирование навыков осуществлять планирование эксперимента, в том числе с элементами регрессионного анализа.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методы, применяемые при научных исследованиях; основные этапы и составные части научно-исследовательских работ; основы метрологического обеспечения эксперимента; основы теории погрешностей; методы статистической обработки экспериментальных данных; основы планирования эксперимента при исследовании технологических процессов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знать передовой отечественный и зарубежный опыт методологии научных исследований	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Уметь формулировать научно-техническую задачу в области сварки.	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеть навыками выбора методов планирования эксперимента при сварке.	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Индивидуальное задание
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знать нормативно-техническую информацию.	Знает и выбирает нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	Зачет
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Уметь оформлять проекты и научно-технические отчеты в области сварки.	Умеет оформлять проекты нормативных и распорядительных документов организации в сфере профессиональной деятельности	Индивидуальное задание
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеть навыками разработки и оформления документации по планированию эксперимента при сварке	Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами	Индивидуальное задание
ОПК-9	ИД-1ОПК-9	Знать нормативно-техническую информацию	Знает методы выявления и решения прикладных исследовательских задач в условиях реального производства; основы теории инженерного эксперимента и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств; основные правила составления отчетов по результатам выполненной работы	Зачет
ОПК-9	ИД-2ОПК-9	Уметь ставить и решать исследовательские задачи, проводить научные эксперименты.	Умеет ставить и решать исследовательские задачи, проводить научные эксперименты, проводить анализ результатов; выбирать методы и средства измерения	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			эксплуатационных характеристик оборудования.	
ОПК-9	ИД-3ОПК-9	Владеть методикой решения исследовательских задач по планированию эксперимента при сварке.	Владеет методикой решения исследовательских задач; навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Виды исследований и метрологическое обеспечение	4	0	2	30
<p>1.1. Введение. Общие сведения об изучаемой дисциплине. Роль научных исследований в современном мире. Связь научных исследований и современных технологических процессов сварки. Компьютеризация научных исследований. Роль научных исследований в учебном процессе.</p> <p>1.2. Общие сведения о методологии научного познания. Определение и характеристика методологии научного познания. Общие черты независимо от области исследований. Уровни и методы исследований. Методы эмпирического уровня исследований. Методы теоретического уровня исследований. Методы комплексного эмпирического и теоретического уровня исследований. Этапы и составные части научно-исследовательских работ. Поиск научной информации. Разработка методики теоретического и экспериментального исследования. План эксперимента. Методы оценки экономической эффективности исследования. Основные принципы организации и управления научным коллективом.</p> <p>1.3. Метрологическое обеспечение эксперимента. Определение метрологии. Понятие об измерении. Обеспечение единства измерений. Погрешность и точность измерений. Средства измерений.</p> <p>1.4. Статистическая обработка эмпирических данных. Основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики. Плотность и интегральная функция распределения случайных величин. Основные параметры теоретического и эмпирического распределения. Техника вычисления параметров эмпирического распределения. Нормальное распределение. Нормированное нормальное распределение. Нормированная функция Лапласа. Определение доверительных границ математического ожидания.</p>				
Планирование эксперимента при исследовании технологического процесса.	14	0	14	42
2.1. Основные понятия и определения. Полный факторный эксперимент. Матрицы планирования при большом числе факторов. Дробный факторный эксперимент. Свойства матриц полного и дробного факторных экспериментов. Пример применения метода Бокса-Уилсона. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Крутое восхождение по поверхности				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
отклика. Установление вида зависимости между двумя переменными величинами. Корреляционная зависимость. 2.2. Матричный подход к регрессионному анализу. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Основные операции над матрицами. Регрессионный анализ. Примеры применения матричного метода.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	16	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	16	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Техника вычисления параметров эмпирического распределения.
2	Планирование эксперимента при исследовании технологического процесса 1.
3	Планирование эксперимента при исследовании технологического процесса 2.
4	Метод крутого восхождения по поверхности отклика.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Летягин И. Ю. Методология научных исследований в сварке : учебное пособие для вузов / И. Ю. Летягин, Е. М. Федосеева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	20
2	Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А.А. Спиридонов. - М.: Машиностроение, 1981.	37
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Т. 1. - Москва: , Машиностроение, 2004. - (Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т.; Т. 1).	44
2	Т. 2. - Москва: , Машиностроение, 2004. - (Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т.; Т. 2).	44
2.2. Периодические издания		
1	Автоматическая сварка : Сварка. Резка. Наплавка. Пайка. Нанесение покрытий : международный научно-технический и производственный журнал / Национальная академия наук Украины; Институт электросварки им. Е.О. Патона; Международная ассоциация Сварка. - Киев: Сварка, 1948 - .	
2	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс, 2006 - .	
3	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Союз машиностроителей России; Российское научно-техническое сварочное общество. - Москва: Машиностроение, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Сварка : сборник стандартов ГОСТ и ГОСТ Р / Бюро промышленного маркетинга; Национальное агентство контроля и сварки ; Всероссийский научно-исследовательский институт классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству. - Москва: БПМ, 2007.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кривоносова Е. А. Теория сварочных процессов : учебное пособие / Е. А. Кривоносова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=653	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Летягин И. Ю. Методология научных исследований в сварке : учебное пособие для вузов / И. Ю. Летягин, Е. М. Федосеева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2476	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
