Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 18.12.2021 20:14:34
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго–Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
_____ О.Г. Добросердов
(подпись, инициалы, фамилия)
_____08_____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА
(наименование дисциплины)

направление подготовки 15.06.01
шифр согласно ФГОС ВО

Машиностроение
наименование направления подготовки

Сварка, родственные процессы и технологии. Профиль 05.02.10
наименование профиля (специализация подготовки)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения Заочная
(очная, заочная)

Курск – 2015

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшего образования) на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение (профиля, специализации) 05.02.10 Сварка, родственные процессы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол №10 от «29» июня 2015 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) Сварка, родственные процессы и технологии на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование, протокол №1 от «31» августа 2015 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Е.И. Яцун

Разработчик программы
канд.техн.наук, доцент _____ Ю.А.Артеменко
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры _____ О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение, направленность Сварка, родственные процессы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол №2 от «31» 08 2017 г на заседании кафедры МТиО
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Е.И. Яцун

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение, направленность Сварка, родственные процессы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол №__ от «___»____20____г на заседании кафедры МТиО 30.08.2018 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение, направленность Сварка, родственные процессы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол №__ от «___»____20____г на заседании кафедры МТиО 30.08.2019 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол №13 «06» 07 2020 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол №12 «30» 05 2021 г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол №__ «___» _____ 201__ г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол №__ «___» _____ 201__ г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

Рабочая программа пересмотрена, и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 15.16.01 Машиностроение, направленность «Сварка, родственные процессы и технологии» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования, протокол №__ «___» _____ 201__ г.

И.о. зав. кафедрой МТиО _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина изучается с целью формирования личности высококвалифицированного специалиста научного работника, обеспечения его научной идеологией математической формализации задач технологического проектирования, способностью анализировать, выдвигать и обосновывать научные гипотезы математического моделирования, проводить их через систему научной разработки, аналитического и статистического обоснования.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи курса состоят в изучении:

• общих понятий математического моделирования процессов (структуры, классификации и областей применения математических моделей, предъявляемых к ним требований);

• теоретических основ математического моделирования и оптимизации процессов;

• вопросов математического моделирования физических процессов в технологических системах;

• вопросов математического моделирования и оптимизации технологических и измерительных систем.

- В результате освоения дисциплины студент должен:
- *знать* основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей.
- *уметь* создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ.
- *владеть навыками* работы с современными инструментальными системами математического моделирования.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

Объём дисциплины	Всего, часов
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	-

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении	1	-	1, 2, 7	МУ1,2,7	С(10), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
2.	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям	1	-	-	-	С(10), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
3.	Основы теории множеств и теории графов	1	-	3,4	МУ 3,4	С(10), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
4.	Общая постановка и виды задач принятия решений. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации.	2	-	-	-	С(11), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
5.	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования	1	-	-	-	С(11), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
6.	Методы решения задач линейного программирования.	2	-	-	-	С(12), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
7.	Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции *n* – переменных)	2	-	5	МУ5	С(12), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
8.	Методы решения многокритериальных задач оптимизации	1	-	-	-	С(12), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
9.	Основы теории массового обслуживания	1	-	6	МУ6	С(13), З(14)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-

8.	Методы решения многокритериальных задач оптимизации	Метод поиска Парето – эффективных решений. Метод решения многокритериальных задач оптимизации с использованием обобщенного (интегрального) критерия. Аддитивный критерий. Мультипликативный критерий. Максиминный (минимаксный) критерий. Основные принципы выбора критериев оптимальности.
9.	Основы теории массового обслуживания	Понятие случайного процесса. Марковский случайный процесс. Потоки событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания
10.	Математические модели простейших систем массового обслуживания	Одноканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием.
11.	*N* – канальная СМО с отказами (задача Эрланга).	Возможные постановки задач оптимизации n – канальных СМО с отказами
12.	Оперативно – календарное планирование в технологических системах на основе теории расписаний.	Элементы (основы) теории расписаний. Формирование расписания работы оборудования методами линейного и динамического программирования.

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1.	Интерполяция встроенными процедурами Maple	2
2.	Решение уравнений, неравенств и их систем в Maple	2
3.	Выполнение размерного анализа на основе теории графов	2
4.	Решение задачи построения маршрута передвижения с использованием теории графов в системе Maple	2
5.	Решение задач критериальной оптимизации в Excel	2
6.	Расчет финальных вероятностей СМО с помощью уравнений Колмогорова	2
7.	Аналитическое представление профиля поверхности детали	2
8.	Моделирование одноканальных систем массового обслуживания в системе имитационного моделирования Arena	2
9.	Определение надежности системы по ее имитационной модели в системе ARENA	2
Всего:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРС)

Таблица 3.3 - Самостоятельная работа аспирантов

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения, неделя	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
3	Основы теории множеств и теории графов	2	12

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

5 Образовательные технологии

2 В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ **от 05.04.2017 г. № 301** по направлению подготовки (специальности) реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 5.1 –Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Методы решения задач линейного программирования.	Лекция-визуализация	2
2	Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции n – переменных)	Лекция-визуализация	2
3	Методы решения многокритериальных задач оптимизации	Лекция-визуализация	1
4	Основы теории массового обслуживания	Лекция-визуализация	1
5	Математические модели простейших систем массового обслуживания	Лекция-визуализация	1
Итого:			10

			подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
Способностью разрабатывать физические и математические модели сварных соединении, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-2);	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
	Теория сварочных процессов.	Научно-исследовательская практика; Проектирование и производство сварных конструкций.	Сварка, родственные процессы и технологии; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы по сварочным и наплавным технологическим процессам, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных процессов (ПК-3);	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
	Теория сварочных процессов.	Научно-исследовательская практика; Специальные методы сварки; Сварка и наплавка в ремонтном производстве.	Сварка, родственные процессы и технологии; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ завершающий	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с по-	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с по-

ПК-1/ завершающий	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навыками работы с современными инструментальными системами математического моделирования. Свыше 51 и до 75 баллов набранных на экзамене	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навыками работы с современными инструментальными системами математического моделирования. Свыше 75 и до 85 баллов набранных на экзамене	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навыками работы с современными инструментальными системами математического моделирования. Свыше 85 баллов набранных на экзамене
ПК-2/ завершающий	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навыками работы с современными инстру-	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навыками работы с со-	знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты связанные с построением и описанием различных моделей. уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ. владеть навы-

	ского моделирования процессов в машиностроении		Практические занятия	Контрольные вопросы к пр. №.1,2,7	разделом дисциплины	учитываются следующие *ос-новные критерии*: – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные аспиранту); – умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а так-же его
2.	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС,	Тесты; Собеседование;	В соответствии с разделом дисциплины	
3.	Основы теории множеств и теории графов	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС, Практические занятия	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр. №.3,4	В соответствии с разделом дисциплины	
4.	Общая постановка и виды задач принятия решений. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации.	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС	Тесты; Собеседование	В соответствии с разделом дисциплины	
5.	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС,	Тесты; Собеседование;	В соответствии с разделом дисциплины	
6.	Методы решения задач линейного программирования.	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС	Тесты; Собеседование;	В соответствии с разделом дисциплины	
7.	Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции n – переменных)	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС, Практические занятия	Тесты; Собеседование; Контрольные вопросы к пр. №.5	В соответствии с разделом дисциплины	
8.	Методы решения многокритериальных задач оптимизации	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС	Тесты; Собеседование	В соответствии с разделом дисциплины	
9.	Основы теории массового об-	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	Лекция, СРС,	Тесты; Собеседование;	В соответствии с	

Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятым. Приоритет понимания обусловливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые задания для промежуточной аттестации:

1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении

1.1. Математическая модель объекта моделирования.

1.2. Структурная схема объекта моделирования

2. Классификация математических моделей.

3. Требования, предъявляемые к математическим моделям

4. Основы теории множеств и теории графов

5. Общая постановка и виды задач принятия решений.

5.1. Основы теории оптимизации.

5.2. Математическая постановка задачи оптимизации.

5.3. Локальный и глобальный минимум (максимум) целевой функции.

5.4. Разрешимость задач оптимизации

6. Методы решения задач линейного программирования

6.1. Графо-аналитический метод решения задач линейного программирования.

6.2. Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции одной переменной).

6.3. Классификация численных методов решения задач нелинейного программирования.

6.4. Методы поиска экстремума функции одной переменной.

6.5. Классический метод минимизации (максимизации) функции одной переменной.

6.6. Метод равномерного перебора.

6.7. Метод золотого сечения.

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная и дополнительная учебная литература

1. Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования [Текст] : учебное пособие / А.И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 212 с.

2. Золотарев, А.А. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Золотарев [и др.]. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 90 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/

3. Мамонова, В. Г. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Мамонова, Н. Д. Ганелина, Н. В. Мамонова. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 43 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/

4. Яхнеева, И. В. Моделирование и проектирование систем поставок в условиях риска [Электронный ресурс] : монография / И. В. Яхнеева. - Москва : БИБЛИОГЛОБУС, 2013. - 176 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/

5. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 208 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/

6. Булавин, Л. А. Компьютерное моделирование физических систем [Текст] : учебное пособие / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.

7.3 Перечень методических указаний

1. Интерполяция встроенными процедурами Maple [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических занятий для студентов направлений: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции аспирант должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности аспиранта; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов.

Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со аспирантами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. Это большой труд, требующий усилий и желания аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание* для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1		5			1	31.08.2017	Приказ№263 от 29.03.2017 и изменения к нему приказ №576 от 31.08.2017г.
2		9			1	31.08.2017	Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301
3		25			2	18.01.2018	Протокол кафедры от 18.01.18 №8

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Научно-исследовательская практика» является формирование у аспирантов теоретических знаний и практических навыков проведения научных исследований в машиностроении, умение владеть методами обработки теоретико-экспериментальных данных, овладение навыками научной работы, приобретение опыта в организации научно-практических исследований, выработка компетентностного подхода к использованию методов научного познания и применения логических законов и правил при проведении поисковых и научно-исследовательских работ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи научно-исследовательской практики:

а) изучить: современные структуры производственной и научной деятельности человека, уровни организации знания в науке; принципы, методы, технические и технологические основы производства научных результатов; решать задачи планирования экспериментов, уменьшения общего числа переменных факторов методами теории подобия и размерностей, задачи управления последовательностью проведения испытаний в условиях однофакторных и много факторных экспериментов, задачи статистического анализа получаемых в экспериментах математических моделей; задачи оценки показателей новизны и достоверности научного знания;

б) выполнить: постановку целей и задач научных и проектных исследований, планирование и проведение научных и проектных исследований, используя методы оценки результатов исследований и проектной деятельности, оформить и представить результаты проведённой исследовательской работы

в) приобрести навыки: применения методик проверки значимости моделей, коэффициентов регрессии, адекватности эмпирических уравнений, алгоритмов дисперсионного ,регрессионного, корреляционного, ковариационного анализов научного знания, постановки и анализа творческих задач, применения методов поиска творческих решений: проб и ошибок, эвристических и контрольных приемов, мозговой атаки, синергетики, морфологического анализа, методов программного решения творческих задач, устранения технических противоречий в творческих задачах,

Сформировать общее представление о содержании, задачах и методах научно-обоснованных оценок результатов измерений в области технологии механической и физико-технической обработки научных и проектных исследований.

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить:

решение задач планирования экспериментов, уменьшения общего числа переменных факторов методами теории подобия и размерностей, задачи управления

последовательность проведения испытаний в условиях однофакторных и много факторных экспериментов, задачи статистического анализа получаемых в экспериментах математических моделей; задачи оценки показателей новизны и достоверности научного знания.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучением данной дисциплины обеспечивается формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства

ОПК-2

способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники

ОПК-3

способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы

ОПК-4

способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения

ОПК-5

способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов

ОПК-6

способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций

ПК-1

способностью изучать и анализировать необходимую информацию , технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать

ПК-2

способностью разрабатывать физические и математические модели сварных соединений, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

ПК-3

способностью разрабатывать методические и нормативные материалы по сварочным и наплавным технологическим процессам, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных процессов

ПК-4

Способность выбирать оптимальные решения при выполнении технологических процессов сварки и родственных процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства

ПК-5

Способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов сварочного производства и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

ПК-6

способностью разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов протекающих при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессов

ПК-7

способностью разрабатывать системы управления параметрами технологических процессов сварки и родственных процессов

ПК-8
способностью обеспечивать управление программами освоения новых технологий сварки, наплавки и родственных процессов, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции
ПК-9
способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства и повторного их использования
УК-1
способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2
способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3
готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б 2.2 «Научно-исследовательская практика» относится к блоку 2 «Практики» вариативной части, 5 курс, 9 и А семестр изучения.

3. Формы проведения научно-исследовательской практики

Формы проведения практики, в зависимости от места ее прохождения, могут быть:
-лабораторная;
- заводская;
- архивная;
- работа в проектной организации или конструкторском бюро;
- эксплуатационная.

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.) 432 ч
Научно-исследовательская практика состоит из нескольких этапов: вводного, основного и заключительного.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, включая самостоятельную работу аспирантов	Формы текущего контроля
1	Вводный этап	1. Установочная конференция о задачах научно-исследовательской практики: общий инструктаж, инструктаж по использованию форм рабочих и отчетных документов. 2. Выдача аспирантам форм рабочих и отчетных документов по практике. 3. Встреча аспирантов с руководителями практики, обсуждение и ут-	Отметки в ведомостях о прохождении аспирантами инструктажа, о получении форм рабочих и отчетных документов для педагогической практики

	научного исследования включая инструктаж по технике безопасности.	дения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.		Сдача теста или зачета по технике безопасности.
3	3 этап – проведение экспериментального исследования.	На данном этапе аспирант собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу, проводит экспериментальное исследование.	72	Результат: числовые данные. Проверка записей в журнале по практике.
4	4 этап – обработка и анализ полученных результатов.	На данном этапе аспирант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели.	72	Результат: выводы по результатам исследования. Проверка записей в журнале по практике.
5	5 этап – инновационная деятельность.	Аспирант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Оформляет заявку на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ.	72	Результат: заявка на участие в гранте и/или заявка на патент. Проверка записей в журнале по практике.
6	6 этап – заключительный.	Аспирант оформляет отчет о практике, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по научно-исследовательской практике.	72	Результат: публикация и презентация, аттестация по научно-исследовательской практике. Проверка записей в журнале по практике.

		утверждение тем предстоящих учебных занятий и рефератов.	
2	Основной этап	1. Выполнение своих обязанностей аспирантами, определенными программой практики. 2. Обсуждение и анализ проведенных занятий с руководителем практики, коллегами-практикантами. 3. Подготовка реферата	Обсуждение проведенных аспирантом занятий с руководителем практики. Подготовка реферата.
3	Заключительный этап	1. Самостоятельный анализ итогов работы в ходе педагогической практики, написание и оформление отчетных материалов. 2. Оформление отчета по практике и его представление. 3. Защита реферата и итогового отчета по педагогической практике перед научным руководителем (2 часа).	Итоговый отчет по педагогической практике: а) оформленный реферат; б) методические разработки проведенных занятий; в) отчет практиканта о прохождении практики; г) отзыв руководителя. Оценка: дифференцированный зачет.

4 Место и время проведения научно-исследовательской практики

Аспиранты кафедры «Машиностроительных технологий и оборудования» проходят практику в технологических и научно-исследовательских лабораториях на современных машиностроительных предприятиях, научно-исследовательских центрах высших учебных заведений и проектных организациях.

5 Структура и содержание научно-исследовательской практики

Структура и содержание научно-исследовательской практики представлены в табл.1

Таблица 1

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студента	Трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1	1 этап. Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем	Аспирант самостоятельно составляет план прохождения практики (см. прил. 1) и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования.	72	Утвержденный индивидуальный план
2	2 этап. Подготовка к проведению	Для подготовки к проведению научного исследования аспиранту необходимо изучить: методы исследования и прове-	72	Результат: методика проведения исследования.

6. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, которые может использовать аспирант при выполнении различных видов работ на научно-исследовательской практике:

- классификация моделей, задачи уменьшения числа переменных на стадии моделирования явлений, процессов, объектов;
- технологии планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;
- методика отсеивающих экспериментов;
- технология формирования научного результата;
- обоснование сущности, новизны и достоверности научного результата;
- формы новизны научного результата. Достоверность научного результата;

7. Формы промежуточной аттестации

Рецензирование и редактирование научным руководителем отчета по научно-исследовательской практике и научных статей.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении [Текст] : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 499 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 473-477. - 1500 экз. - ISBN 978-5-94178-452-3 : 702.00 р.

2. Смирнов, Иван Викторович. Сварка специальных сталей и сплавов [Текст] : учебное пособие / И. В. Смирнов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 272 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-12 47-1 : 444.50 р.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Теория сварочных процессов [Текст] : учеб. для вузов по спец. "Оборуд. и технолог. свароч. пр-ва" / Под ред. В. В. Фролова. - М. : Высшая школа, 1988. - 559 с. : ил. - Б. ц.

2. Основы современного материаловедения [Текст] : учебное пособие / Е. В. Агеев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 231 с. : ил. - ISBN 978-5-7681-07 58-1 : 230.00 р. - Имеется электрон. аналог.

3. Основы современного материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлениям 140400, 150700, 151900, 190600, 221000, 221400, 221700, 222000, 280700, 270800] / Е. В. Агеев [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 231 с. : ил. - Библиогр.: с. 222. - ISBN 978-5-7681-07 58-1 : Б. ц. - Имеется печ. аналог.

8.3 Перечень методических указаний

1. Металлургические процессы нанесения покрытий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 150700.68 «Машиностроение» для магистерской программы «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Западный государственный университет, Кафедра материаловедения и сварочного производства ; ЮЗГУ ; сост. Ю. А. Артеменко. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 70 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 67. - Б. ц.

2. Металлургические процессы в сварке [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 150700.68 «Машиностроение» для магистерской программы «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Западный государственный университет, Кафедра материаловедения и сварочного производства ; ЮЗГУ ; сост. Ю. А. Артеменко. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 55 с. : ил., табл. - Б. ц.

9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19".

Список исследовательского и контрольно-измерительного оборудования приведен в табл.3

Таблица 3

№ п/п	Наименование комплекса, стенда, установки, системы	Дата изготовления	Дата ввода в эксплуатацию	Страна - производитель	Назначение
1.	Отладочный программно-аппаратный комплексDVI164007.MPLAB IN-Circuit Debugger 2Module - 2 шт.	01.10.2006	28.12.2006	Тайвань	Программатор и отладчик программ для PIC- микроконтроллеров
2.	Интерфейс L-Card 761	01.11.2005	30.01.2006	Россия	Устройство для ввода в компьютер биомедицинских сигналов
3.	Персональный компьютер- 10 шт	08.04.2007	07.12.2007	Китай	Обработка и анализ биомедицинских сигналов и данных
4.	Устройство для пайки SR-979/Паяльная станция SOL	06.01.2008	19.03.2008	Китай	Изготовление макетов носимых приборов
5.	Атомно-силовой микроскоп AST-NT SMART SPM	18.05.2008	15.03.2009	Россия	Получение фотографий мазков периферической крови

6.	Генератор сигналов 5 шт	01.11. 2011	01.06. 2012	Россия	Отладка электронных схем
7.	Осциллограф 5 шт.	01.11. 2011	01.06.2012	Россия	Отладка электронных схем
8.	Комплекс РОФОС	01.06. 2010	01.06.2011	Россия	Исследования по рефлексотерапии и рефлексодиагностики

Приложение А

(обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН-НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ
(20_____ - 20_____ учебный год)

Аспиранта _____
Ф.И.О. аспиранта полностью

Направление подготовки _____

Профиль _____

Год обучения _____

Вид практики _____
наименование

Руководитель практики _____
Ф.И.О. должность руководителя педагогической практики

№№ п/п	Планируемые формы работы	Кол-во часов	Сроки проведения планируемой работы
1.			
2.			
3.			
4.			

Приложение Б
(обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

ОТЧЕТ

О прохождении _____ практики в аспирантуре
(20_____ - 20_____ учебный год)

Аспирант _____
Ф.И.О. аспиранта полностью

Направление подготовки _____

Профиль _____

Год обучения _____

Сроки прохождения практики с «___»_____20___ г. по «____»_____20___г.

№№ п/п	Формы работы	Кол-во часов	Сроки проведения
1.			
2.			
3.			
4.			

Основные итоги практики:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Аспирант _____/_____/

Руководитель
педагогической практики _____/_____/

Приложение В

(обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

ОТЧЕТ
О прохождении научно-исследовательской практики в аспирантуре
(20_____ - 20_____ учебный год)

Аспирант _____
Ф.И.О. аспиранта полностью

Направление подготовки _____

Профиль _____

Год обучения _____

Вид практики _____

Кафедра _____

Основные результаты и итоги прохождения практики на кафедре _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рекомендации аспиранту _____
_____
_____
_____
_____

Оценка его работы _____
_____
_____
_____

Научный руководитель _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

«___»_____ 20_____ г. _____
(подпись)

Приложение Г
(обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
О прохождении научно-исследовательской практики в аспирантуре
(20_____ - 20_____ учебный год)

Аспирант _____
Ф.И.О. аспиранта полностью

Направление подготовки _____

Профиль _____

Год обучения _____

Руководитель
педагогической практики _____ /Ф.И.О./

Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменен и подпись лица, провс дившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2				1	31.08.16	Протокол №1 заседания кафедры МТиО от 31.08.16
2	2				1	31.08.17	Протокол №2 заседания кафедры МТиО от 31.08.17