

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация
ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 2 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	24,35	24,25
Самостоятельная работа	228	228
Контроль	35,65	35,65
Итого	288	288

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н. Расторгуев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины - приобретение знаний, умений и навыков области оценки надежности и диагностирования состояния технологических процессов с учетом влияния состояния оборудования, условий обработки, инструмента и приспособлений для обеспечения заданных характеристик выходных параметров качества операций технической обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – технологическая практика, инструментальные системы автоматизированного машиностроения.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка и защита магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать производственную ситуацию с целью выявления причин возникновения дефектов изделий средней сложности	ПК-4.1. Разработка предложений по уменьшению влияния технологических факторов на качество сборки изделий средней сложности	Знать: – контроль соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; – мероприятия по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда;
	ПК-4.2. Разработка инструкций по текущему контролю производства	– технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемых конструкций в соответствии с типовыми методиками Уметь: – анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов; – анализировать режимы работы технологического оборудования; – анализировать режимы работы технологической оснастки; – анализировать производственную ситуацию и выявлять причины

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>брака в изготовлении изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить эксперименты с обработкой и анализом результатов; – выполнять технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемой технологической оснастки и специального инструмента в соответствии с типовыми методиками <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – внедрением технологических процессов в производство; – контролем соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов; – контролем правильности эксплуатации технологического оборудования; – контролем правильности эксплуатации технологической оснастки <p>Выявлением причин брака в изготовлении изделий.</p>

4. Структура и содержание дисциплины Интеллектуальные технологии процессов машиностроения
(наименование дисциплины (учебного курса))

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основные понятия	Лек.	Тема 1.1. Интеллектуальные технологии в машиностроении. Понятия и концепции.	3	2	-		Вопросы к зачету
	Ср	Тема 1.1. Интеллектуальные технологии в машиностроении. Понятия и концепции.	3	26			Вопросы к зачету
Модуль 2. Использование машинного обучения в машиностроении	Лек	Тема 2.1. Использование машинного обучения для анализа технологических операций.	3	2	-		Вопросы к зачету
	Ср	Тема 2.1. Использование машинного обучения для анализа технологических операций.	3	28			Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа №1 Определение базовых статистик процесса для анализа операций	3	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №1
	Ср	Практическая работа №1 Определение базовых статистик процесса для анализа операций	3	30			Отчет о выполнении практической работы №1
	Пр.	Практическая работа №2. Решение задач регрессии и классификации на основе машинного обучения	3	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №2
	Ср	Практическая работа №2 Решение задач регрессии и классификации на основе машинного обучения	3	30			Отчет о выполнении практической работы №2
Модуль 3. Использование нейросетевого и нечеткого моделирования для повышения эффективности производства	Лек	Тема 2.1 Нейросетевые методы моделирования.	3	2	-		Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
	Ср	Тема 2.1 Нейросетевые методы моделирования	3	26			Вопросы к зачету
	Лек.	Тема. 2.2 Нечеткие методы моделирования	3	2			Вопросы к зачету

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Тема. 2.2 Нечеткие методы моделирования	3	28			Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа № 3. Нейросетевое моделирование	3	4	-		Отчет о выполнении практической работы №3
	Ср	Практическая работа № 3. Нейросетевое моделирование	3	30			Отчет о выполнении практической работы №3
	Пр	Практическая работа № 4 Нечеткие методы моделирования	3	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №4
	Ср	Практическая работа № 4 Нечеткие методы моделирования	3	30			Отчет о выполнении практической работы №4
	ПА			0,35			
	Контроль			35,65			
Итого:				288			

5. Образовательные технологии

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

1. Должиков В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств» (Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-2393-4.

2. Зубарев Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин» (Зубарев, Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-2100-8.

3. Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Солнышкин Н. П., Дмитриев С. И. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств» (Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1629-5.

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-4	Практическая работа №1-2
3	ПК-4	Практическая работа №3-4

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _ Практические работы _____ (наименование оценочного средства)

Практическая работа №1 Определение базовых статистик процесса для анализа операций

Цель занятия: Изучить методы определения основных показателей процесса обработки.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам провести расчет показателей базовых статистик. Сделать выводы по операции.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Показатели:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа №2. Решение задач регрессии и классификации на основе машинного обучения

Цель занятия: Изучить методы решения регрессионных и классификационных задач.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам провести получение регрессии линейного типа и решить задачу классификации с использованием методов кластеризации.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Регрессия:

Решение классификации:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа № 3. Нейросетевое моделирование

Цель занятия: Изучить методы оценки нейросетевого моделирования.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам сформировать нейросеть любого типа.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Данные для обучения. Архитектура сети. Результаты обучения.

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа № 4 Нечеткие методы моделирования

Цель занятия: Изучить методику нечеткого моделирования.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам получить систему нечеткого или комбинированного (ANFIS) вывода.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Описание работы системы.

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№	Вопросы к экзамену
1	Определение понятия «машинное обучение».
2	Определение понятия «регрессионная зависимость».
3	Методы классификации.
4	Подготовка данных для обработки.
5	Критерии проверки модели.
6	Способы корректировки модели.
7	Связь базовых статистик процесса обработки с показателями оценки точности операции.
8	Метод кластеризации k- средних.
9	Линейные регрессионные модели.
10	Обобщенные линейные модели.
11	Метод кластеризации ближайшего соседа.
12	Иерархическая кластеризация.
13	Нейросетевое управление.

14	Виды нейросетей.
15	Предобработка данных для анализа статистик.
16	Предобработка данных для анализа обучения сетей.
17	Задачи нейросетевого моделирования.
18	Использование нейросетевого моделирования при проектировании изделий.
19	Использование нейросетевого моделирования при проектировании технологий.
20	Использование нейросетевого моделирования при проектировании цифровых двойников.
21	Использование нейросетевого моделирования при реализации технологии.
22	Нечеткая логика.
23	Системы нечеткого вывода.
24	Гибридные нейросетевые нечеткие системы.
25	Функции принадлежности и нечеткое описание переменных.
26	Использование нейронных сетей для анализа точности.
27	Использование нечетких систем для анализа точности.
28	Использование нейронных сетей для анализа качества.
29	Использование нечетких систем для анализа качества.
30	Использование нейронных сетей для анализа стойкости инструмента.
31	Использование нечетких систем для анализа инструмента.
32	Генетические алгоритмы.
33	Методы имитационного моделирования.
34	Использование нейронных моделей на этапе проектирования технологии
35	Графовые модели технологической наследственности
36	Вероятностные модели технологической наследственности
37	Учет явления технологической наследственности при проектировании операций механической обработки
38	Учет явления технологической наследственности при проектировании операций сборки
39	Управление технологической наследственностью на заготовительном этапе
40	Управление технологической наследственностью на этапе обработки
41	Управление технологической наследственностью на этапе сборки
42	Использование нечетких моделей на этапе проектирования технологии
43	Использование термо-механических операций для управления технологической наследственностью
44	Использование упрочняющих операций для управления технологической наследственностью
45	Как влияет технологическая наследственность параметров деталей на эксплуатационные свойства изделий?
46	Какие есть две основные группы наследуемых параметров деталей?
47	Какие способы служат технологическими барьерами для отрицательных факторов технологической наследственности?
48	Что представляют собой положительные и отрицательные факторы технологической наследственности?
49	Приведите пример проявления технологической наследственности.
50	Как проектируют технологические процессы восстановления деталей с учетом проявления технологической наследственности?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Аттестация в середине семестра	Для получения аттестации необходимо выполнение практических работ	«хорошо»	Выполнены и защищены отчеты по двум практическим работам из двух
		«удовлетворительно»	Выполнены и защищены отчеты по одной лабораторной работе из двух
		«неудовлетворительно»	Не выполнено ни одной лабораторной работы

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен по дисциплине	Для допуска к зачету необходимо выполнение практических работ	«отлично»	Правильные ответы на вопросы экзаменатора без замечаний
		«хорошо»	Правильные ответы на вопросы экзаменатора с незначительными недочетами
		«удовлетворительно»	Ответы на вопросы экзаменатора с значительными недочетами
		«неудовлетворительно»	Отсутствие правильных ответов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Малафеев С. И.	Надежность технических систем [Электронный ресурс] : примеры и задачи : учеб. пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1268-6.	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
2	под ред. Б. А. Кайтукова	Надежность машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. А. Кайтукова, В. И. Скеля. - Москва : МГСУ, 2015. - 272 с. : ил. - ISBN 978-5-7264-1184-2.	Учебник	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	Зорин В. А.	Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Зорин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 380 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8.	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бужин Ю. М.	Надежность механических систем [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Ю. М. Бужин. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 68 с. - ISBN 978-5-89040-495-4.	практикум	2014	ЭБС "IPRbooks"
2	Царев А. М.	Надежность и диагностика технологического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Царев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 127 с. : ил. - Библиогр.: с. 122-124.	Учебное пособие	2013	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	Стол преподавательский, столы ученические двухместные (моноблок) , стул, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306)	Переносной проектор, экран, компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска аудиторная, стол ученический двухместный, ПК
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.