

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет»



«Утверждаю»

Ректор

Д.П. Маевский

« 09 » 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология машиностроения

Группа научных специальностей: 2.5. Машиностроение


Научная специальность: 2.5.6. Технология машиностроения

Форма обучения очная

Омск, 2022

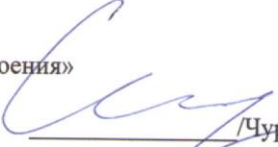
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными
государственными требованиями

Разработчик рабочей программы
к.т.н., доцент, профессор кафедры «Технология машиностроения»

 /Масягин В.Б./
« 02 » 09 2022 г.

План научной деятельности обсуждена на заседании кафедры «Технология
машиностроения» от « 02 » 09 2022 г. протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой «Технология машиностроения»
к.т.н., доцент

 /Чуранкин В.Г./
« 02 » 09 2022 г.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Технология машиностроения» является приобретение аспирантами знаний, умений и навыков в области науки о технологии машиностроительного производства: приобретение знаний о связях и закономерностях, действующих в процессе изготовления машин; приобретение углубленных профессиональных знаний в области основ размерного анализа технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве, в области основ компьютерного моделирования технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве, в области основ технологического обеспечения параметров поверхностей с регулярным микрорельефом деталей в машиностроительном производстве; приобретение навыков работы с технологическим и лабораторным оборудованием.

1.2 Задачи дисциплины.

Основные задачи дисциплины:

- освоение теории технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска;
- изучение связей с целью совершенствования существующих и создания новых технологических процессов и методов обработки и сборки изделий машиностроения требуемого качества с минимальными затратами труда, материальных и энергетических ресурсов;
- формирование понятия о размерном анализе как комплексном многофакторном процессе со своими внутренними закономерностями; освоение методики технологических размерных расчетов при проектировании технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве, обеспечивающей требуемое качество изделий;
- освоение методов теории графов, проблемно-ориентированного языка, аналитической геометрии применительно к задачам технологии машиностроения;
- формирование понятия о технологическом обеспечении параметров поверхностей с регулярным микрорельефом как комплексном многофакторном процессе со своими внутренними закономерностями; освоение методики технологического обеспечения параметров поверхностей с регулярным микрорельефом деталей в машиностроительном производстве, обеспечивающей требуемое качество изделий.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Технология машиностроения» аспирант должен изучить основы науки о технологии машиностроительного производства. Аспирант должен продемонстрировать освоение дисциплины по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

3.1. методы технологического обеспечения и повышения качества поверхностного слоя, точности и долговечности деталей машин и режущих инструментов, технологической наследственности, проблемах управления технологическими процессами в машиностроении;

3.2. методы обеспечения технологичности конструкции машины, как объекта производства;

3.3. основные причины формирования погрешностей в процессе изготовления деталей; методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи; методики применения технологических размерных цепей и графов размерных цепей; методы расчета и назначения технологических припусков и допусков; методы расчета линейных технологических размеров и отклонений расположения; методы структурной и параметрической оптимизации при размерном анализе технологических процессов; методику автоматизированного расчета технологических размеров;

3.4. методы создания математических моделей и использования полученных математических моделей для компьютерного моделирования в технологии машиностроения; знать методы решения задач разработки технологического процесса с применением компьютерного моделирования;

3.5. методы образования регулярных микрорельефов, оборудование, инструмент; теоретические основы образования регулярных микрорельефов с кинематическими и динамическими зависимостями; методы контроля качества поверхности и стандарт на регулярные микрорельефы; результаты экспериментальных исследований влияния регуляризации микрорельефа на эксплуатационные качества деталей; методику назначения параметров микрорельефа; технологическое обеспечение прочности профильных неподвижных неразъемных соединений (ПННС) регуляризацией микрорельефа; аналитические предпосылки прочности ПННС; технологическое обеспечение и нормирование образования рельефа поверхности охватываемого элемента; технологическое обеспечение прочности ПННС; рекомендации по проектированию конструкций, технологии сборки, увеличению прочности и контролю ПННС.

Уметь:

У.1. использовать информацию о технологических процессах, операциях, обеспечивающих повышение качества изделий и режущего инструмента и снижение их себестоимости;

У.2. совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы обработки и сборки с целью повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска;

У.3. выявлять и рассчитывать размерные цепи с использованием методов достижения точности; выполнять проверочные и проектные расчеты технологических размеров, допусков, припусков, технических требований к отклонениям расположения;

У.4. использовать методы компьютерного моделирования процессов в машиностроении, способы построения математических моделей, их исследования и реализации на компьютере; использовать компьютерные методы решения задач разработки технологического процесса;

У.5. выбирать параметры режима вибронакатывания и обкатывания вращающимся инструментом, обеспечивающие заданный регулярный микрорельеф.

У.6. Расчет усилий при дорновании; определение размеров охватываемого элемента до дорнования..

Владеть:

В.1. Практическими навыками работы с различными источниками информации, техникой составления отчетов, докладов и написания статей по результатам проведенных научных исследований, техникой ведения дискуссий в процессе защиты научно-исследовательской работы;

В.1. навыками проектирования и оптимизации технологических процессов изготовления изделий и режущего инструмента;

В.2. методом автоматизированного расчета линейных технологических размеров;

В.3. методами компьютерного анализа математических моделей технических объектов и технологических процессов с использованием аналитических и численных методов;

В.4. методами применения компьютера для решения инженерных задач, связанных с анализом действующего и созданием нового машиностроительного производства;

В.5. методикой назначения параметров регулярного микрорельефа; методикой проектирования ПННС; методикой неразрушающего контроля прочности и надежности ПННС.

3. Место в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к образовательной компоненте учебного плана, изучается в 5 семестре. Входные знания и умения (компетенции), необходимые для изучения дисциплины «Технология машиностроения», формируются в процессе изучения дисциплины «Методология научной работы».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1– Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего, часов	Семестр 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Всего аудиторных занятий:	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Подготовка к экзаменам	36	36
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, кандидатский экзамен)	кандидатский экзамен	кандидатский экзамен

5. Содержание дисциплины

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Содержание разделов	Практические занятия, (час)	Самостоятельная работа, (час)*
Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения	<i>Практическое занятие 1.</i> Функциональное назначение изделий машиностроения. Качество машин. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения. Технологическое снижение цены изделий машиностроения. Технологическая наследственность в машиностроении. Технологичность конструкций изделий машиностроения. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (2 ч.)
	<i>Практическое занятие 2.</i> Разработка технологических процессов изготовления деталей машин и режущего инструмента. Разработка технологических процессов сборки. Управление технологическими процессами в машиностроении. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (2 ч.)
	<i>Практическое занятие 3.</i> Совершенствование существующих и разработка новых методов обработки и сборки. Отделочно-упрочняющие методы обработки деталей машин. Комбинированные методы обработки и сборки. Научно-технологические технологии. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
Технологическое обеспечение точности на основе размерного анализа	<i>Практическое занятие 4.</i> Введение, постановка задачи. Основные понятия и определения. Построение схемы обработки линейных технологических размеров. Построение графа размерных цепей. Расчет припусков и допусков. (4 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов. Подготовка реферата (14 ч.)

	<i>Практическое занятие 5.</i> Расчетные уравнения для решения размерных цепей. Расчет линейных размеров табличным методом. Подготовка данных и расчет линейных размеров на компьютере. Оптимизация размерной структуры. Оптимизация допусков и припусков. (2 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
Компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении	<i>Практическое занятие 6.</i> Введение, постановка задачи компьютерного моделирования технологических процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Задачи компьютерного моделирования технологических процессов и систем. Понятие математической и компьютерной модели. Классификация математических и компьютерных моделей. Моделирование и обучение. (2 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
	<i>Практическое занятие 7.</i> Основные сведения о графах и их применении, класс решаемых задач. Основные сведения о теоретической и практической стороне применения проблемно-ориентированных языков, класс решаемых задач. Основные сведения об аналитической геометрии и ее применении, класс решаемых задач. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
Технологическое обеспечение параметров поверхностей с регулярным микрорельефом	<i>Практическое занятие 8.</i> Введение, постановка задачи. Основные понятия и определения. Особенности регулярных микрорельефов (РМР) и частично регулярных микрорельефов (ЧРМР). Параметры и режимы вибронакатывания. Классификация регулярных микрорельефов и граничные условия образования РМР различных видов. Основные кинематические и динамические зависимости образования РМР. Стандартные параметры и характеристики поверхностей с ЧРМР. Нормирование геометрических и физических параметров качества поверхностей с регулярным микрорельефом. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
	<i>Практическое занятие 9.</i> Определение сил и коэффициентов внешнего трения при упругих и пластических деформациях в зоне контакта микронеровностей. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
	<i>Практическое занятие 10.</i> Технологическое обеспечение и контроль регулярных микрорельефов. Структурная схема и функциональные зависимости процесса формирования заданных эксплуатационных свойств. Зависимости для относительной площади поверхности с ЧРМР первого вида. Граничные условия образования ЧРМР первого вида. Особенности формирования ЧРМР с большой подачей. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)
	<i>Практическое занятие 11.</i> Метод формирования регулярного микрорельефа обкатыванием вращающимся эксцентрично расположенным индентором. Методика назначения параметров режима вибронакатывания. Пример назначения параметров режима вибронакатывания. (1 ч.)	Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)

<p><i>Практическое занятие 12.</i> Технологическое обеспечение прочности профильных неподвижных неразъемных соединений (ПННС) регуляризацией микрорельефа. Аналитические предпосылки прочности ПННС. Расчет усилий при дорновании. Технологическое обеспечение и нормирование образования рельефа поверхности охватываемого элемента. Технологическое обеспечение прочности ПННС. Определение размеров охватываемого элемента до дорнования. Методика проектирования ПННС. Методика неразрушающего контроля прочности и надежности ПННС. Рекомендации по проектированию конструкций, технологии сборки, увеличению прочности и контролю ПННС. (2 ч.)</p>	<p>Проработка учебного материала и контрольных вопросов (4 ч.)</p>
--	--

6. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы дисциплины

6.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

В рамках дисциплины предусмотрено домашнее задание в виде реферата (по выбору преподавателя):

1. Совершенствование и оптимизация существующих и разработка новых энерго- и материалосберегающих технологических процессов изготовления изделий машиностроения, в том числе, ЭФО-ЭХО, технологии производства изделий из неметаллических материалов, существующих и новых методов сборки.

2. Новая технология создания деталей выращиванием (прототипирование).

3. Высокоскоростные и высокопроизводительные методы обработки.

4. Адаптивное управление качеством обрабатываемых деталей и собираемых изделий.

5. Создание функционально-ориентированных технологий.

6. Технологическая модификация поверхностных слоев деталей машин, создание закономерно изменяющегося оптимального качества поверхности детали, исходя из ее функционального значения.

7. Технологическое обеспечение и повышение непосредственно эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений.

8. Научное определение технологических условий обрабатываемости материалов, исходя из их физико-химических свойств.

9. Развитие методов получения технологических жидкостей, связанных с обработкой металлов.

10. Высокоточные прецизионные технологии.

11. Технологические среды и самоорганизующиеся технологические системы.

12. Технологическая наследственность по свойствам материала, точности размеров и качеству поверхностного слоя деталей от производства материалов до эксплуатации.

13. Разработка методов построения технологии, средств технологического оснащения, их типизации и унификации, методов организации технологических процессов на принципах модульной технологии.

14. Совершенствование типовых, групповых и модульных технологий изготовления деталей в соответствии с развитием заготовительных производств и технологического оборудования с ЧПУ.

15. Технология обработки заготовок и сборки для компьютерно-интегрированных гибких машиностроительных производств.

16. Совершенствование САПР ТП и создание технологий проектирования на основе искусственного интеллекта.

17. Разработка технологических проектов по оптимальному перевооружению машиностроительных производств с целью их интенсификации, гибкости и конкурентоспособности.

18. Объединение технологий проектирования, изготовления, эксплуатации, ремонта и утилизации в единый процесс.

19. Укрупненное нормирование и определение технологической себестоимости на предварительной стадии проектирования.

20. Совершенствование основных понятий и определений в технологии машиностроения (припуски, серийность, операции, переходы и т.д.) в соответствии с развитием машиностроительного производства.

21. Совершенствование конструкторско-технологического размерного анализа изделий машиностроения с учетом качества сопрягаемых поверхностей, их контактных деформаций, износа и его полная автоматизация, совершенствование теоретических расчетов припусков и точности обработки.

22. Нанотехнологии.

6.2. Порядок осуществления текущего контроля

Текущий контроль выполнения задания осуществляется в конце изучения дисциплины до сдачи кандидатского экзамена.

6.3. Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатского экзамена.

6.4. Фонды оценочных средств

Оценка качества освоения программы дисциплины «Технология машиностроения» включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Обучающимся предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

Задания для текущего контроля

Критерии оценки:

«зачтено»	В реферате дано описание: совершенствования и оптимизации существующих и разработки новых энерго- и материалосберегающих технологических процессов изготовления изделий машиностроения; технологии создания деталей выращиванием (прототипирование); высокоскоростные и высокопроизводительные методы обработки; и других технологических проблем.
«не зачтено»	В реферате не дано описания: совершенствования и оптимизации существующих и разработки новых энерго- и материалосберегающих технологических процессов изготовления изделий машиностроения; технологии создания деталей выращиванием (прототипирование); высокоскоростные и высокопроизводительные методы обработки; и других технологических проблем.

Вопросы для промежуточной аттестации

Критерии оценки:

оценка «отлично»	аспирант демонстрирует всесторонние, систематические и глубокие знания учебного материала; усвоение взаимосвязи основных понятий и применение их к анализу и решению практических задач; сопоставление данных и обобщение материала; дает ответы на все дополнительные вопросы.
------------------	---

оценка «хорошо»	аспирант демонстрирует хорошие знания учебного материала, предусмотренного программой и успешно выполнивший все задания, но допущены незначительные погрешности при изложении теории, формулировке основных понятий и при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «удовлетворительно»	аспирант демонстрирует знания основного учебного материала, предусмотренного программой, в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы по специальности подготовки, но допущены значительные ошибки. Материал изложен непоследовательно и не полностью, с неточностями в изложении фактов или описании процессов; возникла необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов членов экзаменационной комиссии.
оценка «неудовлетворительно»	аспирант допускает принципиальные ошибки при изложении ответа на основные и дополнительные вопросы программы, свидетельствующие о неправильном понимании предмета; материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Ресурсное обеспечение модуля (заполняется в соответствии с ФГТ)

7.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1.1 Современные приборы, установки (стенды), необходимость специализированных лабораторий и классов <перечислить>.

Учебная аудитория 1-171: генератор ультразвуковой УЗГ 3-4; машина трения ИИ 5018; станок электроискровой проволочно-вырезной Sodick VZ300LN2W; весы электронные A&D DL-200; ноутбук.

Аудитория 1-171А: металлографический микроскоп Zeiss Axioobserver сА1, измеритель шероховатости TR220; микроскоп БМИ 1; станок шлифовально-полировальный Weiyi MP-1B.

Аудитория Г-138: испыт. лабор. стенд для формир. многоур.микрорельефа; высокочастотная индукционная нагревательная установка транзисторного типа LH-15KW с инфракрасным устройством измерения температуры и системой контроля; технологический модуль для упрочнения деталей ППД (поверх. пластич.).

7.1.2. Технические средства обучения и контроля.

Использование презентаций на практических занятиях и демонстрация макетов и деталей.

7.1.3 Лицензионное программное обеспечение.

Microsoft Office Standart 2016 Acdmc, Договор ЭА-1744089 от 01.11.2017; Программа для ЭВМ SolidWorks EDU Edition 2019-2020 Network-500 Users Sub Sevice, Договор ЗК-19223163 от 06.11.2019

7.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.2.1. Основная литература

1. Технология машиностроения. Специальная часть : учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под редакцией А. А. Маликова, А. С. Ямникова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-9729-0425-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS ; [сайт]. — URL: <https://wvvvv.iprbookshop.ru/98478.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении : учебник / С. И. Богодухов, Р. М. Сулейманов, А. Д. Проскурин ; под общей редакцией С. И. Богодухова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-907104-64-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URJL:

https://e.lanbook.com/book/1_75275 (дата обращения: 29.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология машиностроения [Текст] : учеб. для вузов по специальности 151001 направления подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 511, [1] с.

4. Технологическое обеспечение параметров поверхностей деталей пар трения и прочности неподвижных соединений регуляризацией микрорельефа : монография / Моргунов А.П. [и др.] – М.: Издательский центр «Технология машиностроения», 2006. – 184 с.

7.2.2. Дополнительная литература

1. Научные основы технологии машиностроения [Текст] / А. Г. Суслов, А. М. Дальский. - М. : Машиностроение, 2002. - 684 с.

2. Машиностроение [Текст] : энцикл.: В 40 т. - М. : Машиностроение, 2001 - . - ISBN 5-217-01949-2. Разд. III. Технология производства машин. Т. III-3 : Технология изготовления деталей машин / А. М. Дальский, А. Г. Суслов, Ю. Ф. Назаров и др.; Ред.-сост. А. Г. Суслов. - 2002. - 839 с.

3. Физика и оптимизация резания материалов [Текст] / В. К. Старков. - М. : Машиностроение, 2009. - 639 с.

4. Размерный анализ в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. Г. Емельянов [и др.] ; под общ. ред. С. Г. Емельянова. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 330 с.

5. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"... / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград : Ин-Фолио, 2009. - 591 с.

6. Технологическое обеспечение точности ориентирования деталей резьбового конического соединения при автоматической сборке : монография / Моргунов А.П. [и др.]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. – 98 с. ЭБС

7.2.3. Периодические издания

1. Омский научный вестник. Серия Приборы, машины и технологии. 2004 – 2021.

2. Известия ВУЗов «Машиностроение» - 1975 – 2021.

3. Вестник машиностроения. 1975 – 2021.

7.2.4. Информационные ресурсы

1. ЭБС «АРБУЗ»;

2. Научная электронная библиотека Elibrary.ru;

3. Integrum;

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ;

5. Springer.

Согласовано:

Библиотека ОмГТУ

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)

Структура аннотации к рабочей программе дисциплины

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технология машиностроения»

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология машиностроения» является приобретение аспирантами знаний, умений и навыков в области науки о технологии машиностроительного производства, приобретение знаний о связях и закономерностях, действующих в процессе изготовления машин, приобретение углубленных профессиональных знаний в области основ размерного анализа, в области основ компьютерного моделирования технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве, в области основ технологического обеспечения параметров поверхностей с регулярным микрорельефом; приобретение навыков работы с технологическим и лабораторным оборудованием.

Задачами изучения дисциплины является:

- освоение теории технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска;
- изучение связей с целью совершенствования существующих и создания новых технологических процессов и методов обработки и сборки изделий машиностроения;
- формирование понятия о размерном анализе;;
- освоение методов теории графов, проблемно-ориентированного языка, аналитической геометрии применительно к задачам технологии машиностроения;
- формирование понятия о технологическом обеспечении параметров поверхностей с регулярным микрорельефом.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы):

Практические занятия – 18 ч.;

Самостоятельная работа – 54 ч.;

Подготовка к кандидатскому экзамену – 36 ч.

Основные разделы: Закономерности технологического обеспечения качества изделий машиностроения; технологическое обеспечение точности на основе размерного анализа; компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении; технологическое обеспечение параметров поверхностей с регулярным микрорельефом.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины «Технология машиностроения» аспирант должен изучить основы технологического обеспечения качества изделий машиностроения; технологическое обеспечение точности на основе размерного анализа; компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении; технологическое обеспечение параметров поверхностей с регулярным микрорельефом.

Форма промежуточной аттестации: кандидатский экзамен