



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Группа научных специальностей  
2.5 Машиностроение**

**Научная специальность  
2.5.6. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Отрасль науки: технические науки**

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Инжиниринга технологического оборудования
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.03.2022

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель изучения дисциплины** состоит в изучении фундаментальных основ современных и перспективных промышленных технологий как научной базы для практической реализации в следующих областях:

- ориентация на создание конкурентоспособных производств товаров и услуг;
- инновационные проекты реинжиниринга бизнес-процессов.

### **Задачи дисциплины:**

-изучить основные этапы производства изделий в соответствии с концепцией CALS и значение технологической подготовки производства (ТПП);

- сформировать умения применять полученные знания к конкретной реализации различных этапов ТПП в процессе инновационной деятельности предприятий;

-овладеть навыками маркетинговой деятельности при выборе современных технологий, выборе современного технологического оборудования и средств технологического оснащения;

-овладеть навыками разработки бизнес-планов инновационных проектов и умений их презентации;

- закрепить полученные теоретические знания рассмотрением задач практических ситуаций.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «**Технологии производства инновационных изделий**» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули) по выбору» программы аспирантуры по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения** и является базой для подготовки к осуществлению научно-исследовательской деятельности

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате изучения дисциплины «**Технологии производства инновационных изделий**» аспирант должен:

### **Знать:**

- основы проведения технологического аудита;

- этапы подготовки рекламных и информационных материалов об инновационной технологии;

- методологию сбора информации о конкурирующих технологических разработках;

**Уметь:**

- выполнять работы в соответствии с требованиями по качеству нового технологического процесса;

- основные этапы производства изделий и значение технологической подготовки производства;

**Владеть:**

- навыками оформления технологической документации в соответствии с нормативными документами;

- применять полученные знания к конкретной реализации различных этапов технологической подготовки производства в процессе инновационной деятельности.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема1.** Введение. Определение понятий. Значение технологических инноваций.

Важнейшие проблемы промышленного производства России: улучшение качественных характеристик изделий, снижение себестоимости производимой промышленной продукции, расширение масштабов технического перевооружения промышленных предприятий.

Снижение материалоемкости, повышение эффективности использования материальных ресурсов, применение прогрессивных материалов - одна из наиболее актуальных задач промышленного производства. Создание и освоение новых материалов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильностью физико-механических свойств во времени.

Внедрение высокопроизводительного и прецизионного оборудования, качественно новых технологических процессов, базирующихся на инновационном принципе, основной путь наращивания промышленных мощностей современного производства.

**Тема2.** Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий

Современное положение России по сравнению с промышленно - развитыми странами. Конкурентные преимущества российской экономики. Роль технологии и технологической инфраструктуры в современной экономике. Научоемкая продукция, «ноу-хау» и макротехнологии. Пути интеграции в мировой рынок наукоемкой продукции.

Промышленные технологии и технический прогресс. Влияние технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий. Схема появления новых технологий и их модификаций. Физический эффект и его модель. Примеры физических эффектов, широко применяемых в технике и технологии. Научно-технические технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.

### **Тема 3.** Классификация технологий

Классификация технологий: по уровню применения - микро-, макро- и глобальные технологии; по функциональному составу - технологии заготовительного, основного и вспомогательного производства; классификация технологий по отраслям народного хозяйства. Классификация по конечному продукту.

### **Тема 4.** Обзор промышленных технологий (по отраслям)

Механическая обработка металлов и сплавов. Физические основы обработки металлов резанием. Классификация методов обработки: точение, фрезерование, строгание, шлифование. Основные параметры обработки металлов резанием. Влияние параметров обработки на точность, производительность и себестоимость. Оптимизация режимов обработки. Типы металлорежущих станков. Физические основы и пути развития электрофизических (ЭФО) и электрохимических (ЭХО) методов обработки. Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности.

**Тема 5.** Технологии автоматизированного управления объектами и производствами

Локальные системы управления. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием. Распределенные системы управления. Роботы и манипуляторы. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно-программные комплексы. Гибкие производственные системы. Обработка деталей на оборудовании с числовым программным управлением. Особенность технологической подготовки производства для оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ). Кодирование информации управляющей программы (УП). Структура УП. Структура кадров УП. Системы координат оборудования с ЧПУ. Комплекс «Оборудование с ЧПУ».

### **Тема 6.** САО\САМ\СІМ-системы

Производственная система, инжиниринг, инвариантные технологии, САД/САМ-системы, СІМ, АСУТП АСУП. Определение технологии проектирования. Основные этапы технологического процесса проектирования инноваций. Нормативная база проектирования. Способы совершенствования организационных технологий проектирования производственных систем: унификация, типизация, комбинаторика,

автоматизация. Современные САПР организационных технологий. Оптимизация проектирования. Цели и задачи информационного обеспечения проектирования. Виды и формы информационного обеспечения проектирования. Формирование статистики инноваций.

#### **Тема7. Перспективы и прогнозирование развития промышленных технологий**

Создание «безотходного» общества, в том числе утилизация отходов; использование неорганических энергетических ресурсов (ветер, геотермальные ресурсы, солнечная энергия, тепловые выбросы); применение комбинированных систем (топливные элементы и газовые микротурбины) в обрабатывающей промышленности; оптимизация использования энергии в производственных процессах за счет хранения больших объемов электроэнергии (сверхпроводники, маховые колеса, конденсаторы); массовое производство водорода путем разложения органических веществ с применением солнечной энергии и биологических систем; создание предприятий с нулевыми выбросами двуокиси углерода.

Сверхточные производственные технологии, включая процессы, на молекулярном и атомном уровнях, сверхточные (порядка единиц ангстремов) технологии обработки (механическая обработка, анализ, испытания и мониторинг на месте) в результате прогресса в лучевой технологии (ионы, электроны и лазеры), технологии контро- и сенсорной технологии; технологии монтажа на уровне нескольких микронов, способные производить сверхмалые портативные устройства, интегрирующие оптоэлектронику, микроэлектронику и микромашины, полупроводниковые микропроцессорные и измерительные технологии с разрешением в 1 нм для производства БИС с масштабом в 0,01мк.

### **5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, то есть 72 академических часа контактной работы (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы аспиранта; работы, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма промежуточной аттестации – зачет, 3 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>3 год обучения, трудоёмкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
<b>Тема1.</b> Введение. Определение понятий. Значение технологических инноваций.	1	-	-	5	6
<b>Тема2.</b> Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий	1	-	1	5	7
<b>Тема3.</b> Классификация технологий	2	-	1	8	11
<b>Тема4.</b> Обзор промышленных технологий (по отраслям)	2	-	1	8	11
<b>Тема5.</b> Технологии автоматизированного управления объектами и производствами	2	-	1	8	11
<b>Тема6.</b> CAO\CAM\CIM-системы	2	-	1	10	13
<b>Тема7.</b> Перспективы и прогнозирование развития промышленных технологий	2	-	1	10	13
<b>Учебные занятия</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа*

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 – Тематика практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Объем, ч.
1	2	Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий	1
2	3	Классификация технологий	1
3	4	Обзор промышленных технологий (по отраслям)	1
4	5	Технологии автоматизированного управления объектами и производствами	1
5	6	CAO\CAM\CIM-системы	1
6	7	Перспективы и прогнозирование развития промышленных технологий	1
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>

**7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

<b>№ п/п</b>	<b>Виды (содержание) СР</b>	<b>Кол-во часов Очная форма</b>	<b>Формы контроля (аттестации)</b>
1	Снижение материалоемкости, повышение эффективности использования материальных ресурсов, применение прогрессивных материалов - одна из наиболее актуальных задач промышленного производства.	5	Текущий контроль, опрос
2	Создание и освоение новых материалов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильностью физико-механических свойств во времени.	5	Текущий контроль, опрос
3	Внедрение высокопроизводительного и прецизионного оборудования, качественно новых технологических процессов, базирующихся на инновационном принципе.	5	Текущий контроль, опрос
4	Инновации - основной путь наращивания промышленных мощностей современного производства	5	Текущий контроль, опрос
5	Наукоемкая продукция, «ноу-хау» и макротехнологии.	6	Текущий контроль, опрос
6	Физический эффект и его модель. Примеры физических эффектов, широко применяемых в технике и технологии.	5	Текущий контроль, опрос
7	Классификация технологий по уровню применения - микро, -макро и глобальные j технологии. Классификация технологий по функциональному составу - технологии заготовительного, основного и вспомогательного производства.	6	Текущий контроль, опрос
8	Механическая обработка металлов и сплавов, физические основы обработки металлов резанием, классификация методов обработки: точение, фрезерование, строгание, шлифование. Основные параметры обработки металлов резанием.	6	Текущий контроль, опрос
9	Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности. Физические основы и пути развития электрофизических (ЭФО) и электрохимических (ЭХО) методов обработки.	5	Текущий контроль, опрос
10	Локальные системы управления. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием. Распределенные системы управления. Роботы	6	Текущий контроль, опрос

и манипуляторы.		
Итого	54	

## 8.УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА.

### Основная литература:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения: - СПб, Изд. «Лань», 2010 – 512с.
2. Л. М. Акулович, В.К. Шелег. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. Учебное пособие, 2012. -496 с.
3. Фёдоров С.В. Физика трения в машинах. Часть Введение к анализу машинного трения: Конспект лекций. Калининград, 2009.- 47 с.
4. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении:Учеб.для вузов-Волгоград:Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009.-640с.

### Дополнительная литература:

1. Авдокушин Е.Ф. Международные экономические отношения, Учебник, Юристъ, 2001
2. Кроль А.М. Психология и педагогика: Учебное пособие для технических вузов/А.М. Кроль. - М.: Высшая школа, 2006.- 432 с.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г. М. Численные методы. М.: Бином,2011г.
4. Арунц Г.Г., Калинина С.А., Ломакина Г.В. Информатика и программирование, Учебник, Калининград, БИЭФ,2010

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам.



### **Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:**

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

4. Полнотекстовая база статей и деловых справочников **Polpred.com**

5. Фонды документации на сайте университета [www.klgtu.ru](http://www.klgtu.ru).

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. №311 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. № 001, 005, 009, - лаборатория резания для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 006 - помещение для самостоятельной работы

- комплект проекционного мультимедийного оборудования; компьютеры с доступом к сети Интернет;

- металлообрабатывающие станки, специальные станочные и контрольные приспособления, образцы вспомогательной оснастки;

- типовое ПО на всех ПК.

## **11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

## **12. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, и самостоятельная работа аспирантов, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в вузе.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствие преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Преподавателю необходимо контролировать степень усвоения аспирантами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

## **13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

- изучение лекционного материала;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

#### **14. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «**Технологии производства инновационных изделий**» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения.**

Разработчик:

Лещинский М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

Программа итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судостроения, судоремонта и морской техники (протокол № 2 от 21.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Фатыхов Ю.А.

Согласовано:

Заместитель директора  
института по НиМД

Е.В. Ульрих

Начальник УПКВНК

Н.Ю. Ключко