



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины  
**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
Инжиниринга технологического оборудования  
УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Технология перспективных конструкционных материалов» является формирование у студентов системы знаний о материалах, применяемых в машиностроении.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Способен разрабатывать технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на основе физических методов обработки, осуществлять разработку, реализовывать технологии обработки перспективных конструкционных материалов, проводить технологические эксперименты, применять активный контроль параметров производственных процессов</p>	<p>ПК-3.1: Разрабатывает технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий высокой сложности на основе физических методов обработки, осуществлять разработку;</p> <p>ПК-3.2: Реализовывает технологии обработки перспективных конструкционных материалов.</p>	<p>Технология перспективных конструкционных материалов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;</li> <li>- моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования;</li> <li>- способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;</li> <li>- соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</li> <li>- технико-экономическое обоснование проектных решений.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт;</li> <li>- моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</li> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изучения и использования научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;</li> <li>- навыками проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</li> <li>- способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;</li> <li>- навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства.</li> </ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина «Технология перспективных конструкционных материалов» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), т.е. 108 академических часов (81 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам дисциплины.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Технология перспективных конструкционных материалов	2	3	3	108	14	-	16	2	0,15	75,85	-
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>3</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0,15</b>	<b>75,85</b>	<b>-</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Технология перспективных конструкционных материалов	2	контр., 3	3	108	-	6	-	6	2	0,45	89,7	3,85
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>3</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0,45</b>	<b>89,7</b>	<b>3,85</b>

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

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Технология перспективных конструкционных материалов	<p>1. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 664 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206546">https://e.lanbook.com/book/206546</a> (дата обращения: 14.03.2023). — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст: электронный.</p> <p>2. Кузнецов, В. Г. Новые конструкционные материалы: учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. А. Аминова; Казанский национальный исследовательский технологический институт. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. — 472 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68378">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68378</a> (дата обращения: 15.03.2023). — ISBN 978-5-7882-2812-9. — Текст: электронный.</p> <p>3. Гетьман, А. А. Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом / А. А. Гетьман, В. А. Палеха, А. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 292 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/295949">https://e.lanbook.com/book/295949</a> (дата обращения: 30.03.2023). — ISBN 978-5-507-46035-9. — Текст: электронный.</p>	<p>1. Иванов, Н. Б. Основы технологии новых материалов: учебное пособие / Н. Б. Иванов; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. — 155 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428026">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428026</a> (дата обращения: 17.03.2023). — ISBN 978-5-7882-1682-9. — Текст: электронный.</p> <p>2. Савич, В. В. Порошковая металлургия: современное состояние и перспективы развития: монография / В. В. Савич, С. А. Оглезнева. — Пермь: ПНИПУ, 2021. — 695 с. — ISBN 978-5-398-02664-1. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/239906">https://e.lanbook.com/book/239906</a> (дата обращения: 14.03.2023). — Текст: электронный.</p> <p>3. Кузнецов, В. Г. Руководство к лабораторным работам по курсу «Новые конструкционные материалы»: учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Р. С. Шайхетдинова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. — 224 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560685">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560685</a> (дата обращения: 15.03.2023). — ISBN 978-5-7882-2011-6. — Текст: электронный.</p> <p>4. Столяров, Р. А. Наноматериалы и покрытия: учебное электронное издание: учебное пособие / Р. А. Столяров, И. В. Буракова, А. Е. Бураков; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — 97 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570540">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570540</a> (дата обращения: 14.03.2023). — ISBN 978-5-8265-1968-4. — Текст: электронный.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Периодические издания</b>	<b>Учебно-методические пособия, нормативная литература</b>
Технология перспективных конструкционных материалов	«Технология машиностроения»	1. Правдин, Ю. Ф. Документы текстовые, учебные. Общие требования к содержанию, построению и оформлению: учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 150700 - Машиностроение и специальности 151001.65 - Технология машиностроения / Ю. Ф. Правдин, В. Ф. Усынин, Т. П. Колина; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2013. - 68, [1] с. - Текст: непосредственный.

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

Научная электронная библиотека – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Онлайн-библиотека – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности - [www.fips.ru/iiss](http://www.fips.ru/iiss)

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 6.



Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Технология перспективных конструкционных материалов	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 324 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 311, лаборатория металловедения – учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Металлографические микроскопы	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 379А, лаборатория неметаллических материалов и термообработки - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Приборы для измерения твердости металла по методам Бринелля, Роквелла, Виккерса. Печи типа СНОЛ, микроскопы типа ММУ-3, муфельные печи, гидравлические прессы, аналитические весы, приборы для измерения свойств лакокрасочных материалов, на электрическую прочность, удар, изгиб, твердость.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 014, лаборатория конструкционных материалов– учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Прессы, компрессоры, разрывная машина, сварочные автоматы и полуавтоматы, машина для испытаний материалов на трение и износ, плазменный сварочный аппарат Multiplaz 2500, установка УПНС, металлизатор электрический ЭМ-17, аппарат контактной сварки, лабораторные печи, токарный станок, раздаточный материал, макет осциллятора, набор материалов для изучения основ нагревания деталей термитными смесями, макет ТВЧ генератора, макет станка электроискровой обработки, набор материалов для вневанного электролиза, макет для визуализации пластического деформирования гидравлическим ударом, сварочный аппарат ELEKTRA BECKUM. Сварочный трансформатор типа СТАН-1 и ТС-500, установкой Элитрон-20, установка для элект-	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		троискрового легирования, раздаточный материал, опоки для литья.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 - аудитория для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 6. MathCAD 2015 7. Python
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 010б, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Стеллажи с приборами и оборудованием	

## 6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 7).

Таблица 7 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации,

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Технология перспективных конструкционных материалов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 6 от 30.03.2023 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Директор института



Верхотуров В.В.