

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор

/Давыдов И.А.

04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Новые материалы в машиностроении

направление: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

направленность (программа): Технология машиностроения

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу


Составитель Соколов Семен Александрович, старший преподаватель

Ф.И.О. (полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 11.04 2023 г. № 4

Заведующий кафедрой «ТМиП»


 / Р.М. Бакиров
11.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» от 4.04 2023 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»
(цифры и наименование полностью)

 / А.Н. Шельпяков
4.04 2023 г.

Руководитель образовательной программы «Технология машиностроения»

 В.М. Святский
3.04 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Новые материалы в машиностроении
Направление подготовки (специальность)	15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Направленность (программа)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Обязательная часть, Блока 1. Дисциплины (модули).
Трудоемкость (з.е. / часы)	3/108
Цель изучения дисциплины	Получение студентами систематизированных основ знаний и практических навыков использования новых материалов в машиностроении
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Критерии оценки качества материалов. Выбор материалов при проектировании деталей машин и элементов конструкций. Способы получения современных материалов. Сплавы на основе металлов. Металлы и сплавы с особыми свойствами. Порошковые материалы. Полимеры. Керамические и композиционные материалы. Наноструктурные материалы. Триботехнические материалы. Многофункциональные покрытия
Форма промежуточной аттестации	Зачет – 4 семестр

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у магистрантов получение знаний, позволяющих оценивать эксплуатационное поведение материалов, формирование понимания о современных материалах, технологиях их получения и обработки, физико-механических свойствах данных материалов и особенностях формирования их структуры.

Задачи дисциплины:

- изучить изменение структуры и свойств современных конструкционных материалов, происходящих на различных этапах изготовления, а также при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации
- установить взаимосвязь между химическим составом, строением и комплексом физико-механических свойств материалов;
- изучить теорию и практику получения современных конструкционных материалов
- получить теоретические знания в области технологий изменения физико-механических свойств материалов, таких как способы упрочнения материалов, позволяющих обеспечить надежную эксплуатацию изделий
- изучить основные группы новых металлических и неметаллических материалов в машиностроении, комплекс их физико-механических свойств

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1	Современные конструкционные материалы, используемые для изготовления изделий в машиностроительной отрасли. Классификация и назначение
2	Структура и свойства новых материалов в машиностроении
3	Технологии получения, упрочнения и обработки современных материалов

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1	Выбор материала и технологий для изготовления изделий в зависимости от условий их эксплуатации
2	Анализ воздействия факторов производства на структуру и свойства материалов
3	Выбор методов диагностики дефектов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Использование профессиональной терминологии
2	Оценка поведения материала в зависимости от условий эксплуатации
3	Прогнозирование и расчет изменения механических свойств материалов

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; аспекты использования информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий в научных исследованиях, методы и средства научных исследований в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	1,2	1,2	2,3
	ОПК-2.2. Применять методы организации научного	1,2	1,2	2,3

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	труда при выполнении исследований, научной деятельности ученых и коллективов исполнителей, сравнительный анализ уровня знаний; использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач, использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств			
	ОПК-2.3. Навыки решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	2,3	2,3	2,3

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 2-м курсе в 4-м семестре.

Изучение данной дисциплины является этапом формирования компетенций.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Технологическая подготовка производства, Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин; Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства, Проектирование машиностроительных производств, Учебная практика. Научно-исследовательская работа, Учебная практика. Ознакомительная практика, Производственная практика. Проектно-конструкторская практика, Производственная практика. Преддипломная практика. Новые технологии в машиностроении

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лк	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Критерии оценки качества материалов. Выбор материалов при проектировании деталей машин и элементов конструкций.	16	4	1		-	-	15	подготовка к практической работе №1	
2.	Способы получения современных материалов. Сплавы на основе металлов.	18	4	1	1	-	-	16	подготовка к практической работе №2	
3.	Металлы и сплавы с особыми свойствами. Порошковые материалы.	18	4		1	-	-	17		
4.	Полимеры. Керамические и композиционные материалы.	18	4	1		-	-	17	подготовка к практической работе №3	
5.	Наноструктурные материалы. Триботехнические материалы	18	4	1	1	-	-	16	подготовка к практической работе №4	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лк	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6.	Многофункциональные покрытия	18	4		1	-	-	17		
7.	Зачет	2	4	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости	
	Итого:	108	4	4	4		0,3	99,7		

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Критерии оценки качества материалов. Выбор материалов при проектировании деталей машин и элементов конструкций.	ОПК-2	1	1,2,3	2,3	
2.	Способы получения современных материалов. Сплавы на основе металлов.	ОПК-2	1,2,3	1,2	1,2	Практическая работа №1
3.	Металлы и сплавы с особыми свойствами. Порошковые материалы.	ОПК-2	1,2,3	1,2	1,2	Практическая работа №2
4.	Полимеры. Керамические и композиционные материалы.	ОПК-2	1,2,3	1,2	1,2	
5.	Наноструктурные материалы. Триботехнические материалы	ОПК-2	1,2,3	1,2	1,2	Практическая работа №3
6.	Многофункциональные покрытия	ОПК-2	2,3	1,2	1,2	Практическая работы №4

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Выбор материалов при проектировании деталей машин и элементов конструкций. Условия эксплуатации изделий. Классификация и назначение конструкционных материалов. Перспективы развития материалов в машиностроительной отрасли	1
2.	2	Способы получения современных материалов. Сплавы на основе металлов. Металлы и сплавы с особыми свойствами. Порошковые материалы. Назначение и свойства металлических материалов. Формирование структуры при получении материалов и ее изменение в процессе изготовления, обработки и эксплуатации	1
3.	3	Полимеры. Керамические и композиционные материалы. Назначение и свойства неметаллических материалов. Формирование структуры при получении материалов и ее изменение в процессе изготовления, обработки и эксплуатации	1
4.	4	Наноструктурные материалы. Триботехнические материалы. Многофункциональные покрытия. Назначение и свойства материалов, работающих в специфических условиях эксплуатации	1
	Всего		4

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Практическая работа №1 «Выбор способа получения металлических материалов»	1
2.	2	Практическая работа №2 «Изменение структуры и свойств при формообразовании и термической обработке».	1
3.	3	Практическая работа №3 «Анализ структуры и свойств не металлических материалов».	1
4.	4	Практическая работа №4 «Выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации».	1
	Всего		4

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся

- *практические работы*:

Практическая работа №1 «Выбор способа получения металлических материалов»

Практическая работа №2 «Изменение структуры и свойств при формообразовании и термической обработке».

Практическая работа №3 «Анализ структуры и свойств не металлических материалов».

Практическая работа №4 «Выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации».

Примечание: Оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Иванов, Н. Б. Основы технологии новых материалов: учебное пособие / Н. Б. Иванов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 155 с. — ISBN 978-5-7882-1682-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63757.html> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир.

2. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 639 с. — ISBN 978-5-93808-297-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67355.html> (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

3. Амосов, А. П. Основы материаловедения и технологии новых материалов : учебное пособие / А. П. Амосов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 203 с. — ISBN 978-5-7964-1939-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90679.html> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

1. Лихачева, Л. Б. Композиционные материалы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Б. Лихачева, М. А. Акенченко. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-00032-498-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106442.html> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Оглезнева, С.А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учеб. пособие / С.А. Оглезнева. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с.

3. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении /М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров.– М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

4. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е.И. Пряхин, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова, О.Ю. Ганзуленко; под ред. Е.И. Пряхина. – 2-е изд.: Санкт-Петербург, Лань, 2002 – 372 с., ил.

в) методические указания

1. Сметанин В.И. Выбор материалов и режимов термической обработки в зависимости от условий работы деталей и элементов конструкций. Методические указания по материаловедению. – ВФ ИжГТУ, 2007 г.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web

ИРБИС

http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)

2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

3. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Новые материалы в машиностроении» по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по направленностям (программам) подготовки «Технология машиностроения» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Новые материалы в машиностроении

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
	ОПК-2.1	<i>Знания:</i> Современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; аспекты использования информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий в научных исследованиях, методы и средства научных исследований в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Практические работы №1-4 Зачет
	ОПК-2.2	<i>Умения:</i> Применять методы организации научного труда при выполнении исследований, научной деятельности ученых и коллективов исполнителей, сравнительный анализ уровня знаний; использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач, использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Практические работы №1-4 Зачет
	ОПК-2.3	<i>Навыки:</i> Навыки решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Практические работы №1-4 Зачет

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам
2. Физико-химические принципы конструирования новых материалов.
3. Свойства наноматериалов. Достижения, проблемы и перспективы нанотехнологии
4. Технологии изготовления перспективных функциональных материалов из порошков
5. Сверхтвердые материалы.
6. Перспективные функциональные металлические и композиционные материалы.
7. Аддитивные технологии и материалы для их реализации
8. Современные покрытия и технологии их нанесения
- 9.. Триботехнические материалы.

10. Металлы и сплавы с особыми свойствами
11. Современные технологии изменения структуры и свойств материалов
12. Материалы на основе полимеров
- 13.. Керамические материалы.
14. Проблема выбора и применения материалов в машиностроении
15. Влияние условий эксплуатации и пути повышения надежности деталей и элементов конструкций

Пример билета на зачете

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
Билет к зачету № 1
по дисциплине «Новые материалы в машиностроении»

1. Научно-технический прогресс и требования к перспективным материалам.
2. Композиционные материалы на основе полимеров. Назначение, свойства и область применения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТМиП «___» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент.

Р.М. Бакиров

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Все практические работы защищаются индивидуально по своим научным направлениям.

Практическая работа №1 «Выбор способа получения металлических материалов»

Практическая работа №2 «Изменение структуры и свойств при формообразовании и термической обработке»

Практическая работа №3 «Анализ структуры и свойств не металлических материалов».

Практическая работа №4 «Выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации».

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания 1 семестр

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Практическая работа №1	15	25
2	Практическая работа №2	15	25
3	Практическая работа №3	15	25
4	Практическая работа №4	15	25
	Итого	60	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов

выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	61-100
«не зачтено»	40-60

Если сумма набранных баллов менее 40 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 40 до 60 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету с оценкой включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 20 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение