

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.10.2023 13:00:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / **Е. В. Сафонов** /
« *ok* » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль: **«Машины и технологии высокоэффективных
процессов обработки»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2021 г.

1 Цель освоение дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

Задачами изучения дисциплины являются: изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияния на структуру и свойства материалов; изучение зависимостей между составом, строением и свойствами материалов, теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструментов и других изделий; изучение основных групп современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойств и области применения, определение основных характеристики материалов и их соответствия требованиям ГОСТов и ТУ; приобретение навыков расчета потребностей в материалах; анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки» очной формы обучения.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Физика в производственных и технологических процессах;
- Сопротивление материалов.

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Материаловедение (вкл. наноматериалы: получение и свойства);
- Метрологическое обеспечение качества продукции;
- основы технологии машиностроения.

В части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Неразрушающие методы контроля изделий.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей	Знать: - основные критерии выбора конструкционных материалов

	<p>используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>их характеристики и требования ГОСТов и ТУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ассортимент современных конструкционных материалов, <p>используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; - обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие с требованиями нормативно-технической документации; - производить расчёты потребности в материалах; - пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; - пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора конструкционных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств; - современными методами определения механических свойств материалов;
--	--	---

		<p>- основными методами испытаний контроля материалов;</p> <p>- специальной терминологией и представлением о перспективах развития современных конструкционных материалов.</p>
--	--	--

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы – 144 академических часа.

Разделы дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» изучаются на шестом и седьмом семестрах.

Аудиторных занятий – 54 часов (лекции – 36 часов; практические работы – 18 часа). Реферат в 5-ом семестре. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» приведены в приложении А.

5 Образовательные технологии

Учебный курс «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки», построен в виде трех взаимосвязанных составляющих – лекции, практические работы (включая реферат), и проводится с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных. Так, лекции проводятся в традиционной форме и носят установочный характер, освещая теоретические основы дисциплины, а практические работы позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами и подходят для интерактивных методов обучения.

Методика преподавания дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к тестированию;
- использование интерактивных форм текущего контроля;
- мультимедийные презентации.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

6.1. Подготовка и написание рефератов

В самостоятельную работу студентов (СРС), помимо выполнения задания по практическим работам, также входит подготовка к текущим аудиторным (лекции, практические) занятиям и написание реферата по одному из разделов дисциплины (на выбор студента). Реферат готовится студентами в девятом семестре и сдается руководителю в письменном виде в объеме 15-25 страниц. Соответствие содержания реферата на полноту сведений и современное отражение вопроса проверяет руководитель. По результатам проверки руководитель принимает реферат или возвращает студенту на доработку. После проверки преподавателем реферата на актуальность и соответствие теме студент готовит выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением.

6.2. Контрольная работа

6.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-18 - Умением применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий				
Знать: - основные критерии выбора	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

<p>конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; - ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.</p>	<p>недостаточное соответствие следующих знаний: основных критериев выбора конструкционных материалов их характеристики и требований ГОСТов и ТУ</p>	<p>критериев выбора конструкционных материалов их характеристики и требований ГОСТов и ТУ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>следующих знаний: основных критериев выбора конструкционных материалов их характеристики и требований ГОСТов и ТУ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>следующих знаний: основных критериев выбора конструкционных материалов их характеристики и требований ГОСТов и ТУ, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: - оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; - обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - производить расчёты потребности в материалах; - пользоваться современными методами определения механических</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обоснованно оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обоснованно оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обоснованно оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обоснованно оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p>свойств материалов; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; - пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструктивных материалов.</p>				
<p>Владеть: - методами выбора конструктивных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств; - современными методами определения механических свойств материалов; - основными методами испытаний</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора конструктивных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств.</p>	<p>Обучающийся владеет методами выбора конструктивных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами выбора конструктивных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора конструктивных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

контроля материалов; - специальной терминологией и представление м о перспективах развития современных конструкционн ых материалов.		применении навыков в новых ситуациях.	новые, нестандартные ситуации.	
--	--	---------------------------------------	--------------------------------	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» (прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы). По итогам промежуточной аттестации по практическим работам выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не удовлетворительно»

Фонд промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
Хорошо	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы
Удовлетворительно	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты,

	качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
Не удовлетворительно	Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Г к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Рогов, В.А. Современные машиностроительные материалы и заготовки: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 336 с.
2. Материаловедение / Под ред. Б.Н. Арзамасова и др. – М.: Из-во МГТУ им. Баумана, 2008. - 646 с.
3. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.; Под общей редакцией А.М. Дальского. - 6-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
Дополнительный:
4. Назаров, В.Г. Поверхностная модификация полимеров - М.: МГУП, 2008. - 478 с.
5. Дьякова, Е.В. Технология механической массы: учебное пособие для вузов / Е.В. Дьякова, В.И. Комаров. - Архангельск: АГТУ, 2006. - 203 с.
6. Ковшов А.Н. Основы нанотехнологии в технике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 240 с.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
2. <http://www.knigafund.ru> – электронный библиотечный сайт «КнигаФонд»
3. <http://www.wikipedia.ru> – свободная энциклопедия;
4. <http://www.twirpx.com> - сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
5. <http://rutracker.org> – сайт бесплатного ПО и литературы;
6. <http://www.librus.ru> – сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
7. <http://www.sbiblo.com> – библиотека учебной и научной литературы.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки», предусмотренных учебным планом. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» включает использование кафедральных аудиторий, а также мультимедийные аудитории университета.

9 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- выполнение контрольной работы;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу:

1. С какой целью на детали наносят покрытия?
2. Какие виды покрытий используют?
3. Какова технология нанесения покрытий? Как классифицируют процессы нанесения покрытий?
4. Каковы область применения и свойства цинковых покрытий?
5. Каковы область применения и свойства алюминиевых покрытий?
6. Каковы область применения и свойства оловянных и хромсодержащих покрытий?
7. В чем сущность нанесения покрытия плакированием?
8. Как наносят покрытия осаждением в вакууме?
9. Что представляет собой эмаль? Какие способы эмалирования вы знаете?
10. Какие способы нанесения органических полимерных покрытий вы знаете?
11. В чем заключается вихревой метод напыления?
12. В каких областях используют теплозащитные покрытия?
13. Каковы материалы и свойства терморегулирующих покрытий?
14. Каковы назначение и область использования лакокрасочных покрытий?
15. С какой целью используются пигменты, наполнители и

пластификаторы?

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки», студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы. Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104, АВ5105, АВ5106, АВ5107.

10 Методические рекомендации для преподавателя

При подготовке дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

11 Приложения

- А. Структура и содержание дисциплины
- Б. Тематика лабораторных работ
- В. Аннотация рабочей программы дисциплины
- Г. Фонд оценочных средств

Структура и содержание дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки: «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов							
				Л	П/С	Лаб. раб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/Р	Э	З	
1	<p>Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали.</p> <p>Производство, формование и соединение материалов..</p>	5	1-3	4	2		14						Выдача задания			

2	Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники.	5	4-6	6	4		18							
3	Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов.	5	7-9	6	4		18							
4	Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов.	5	10-12	8	2		18							
5	Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и	5	13-15	6	2		14					Сдача реферата		

	<p>степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров.</p>													
6	<p>Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов. Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД. Технологические параметры, влияющие на структуру и свойства материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Примеры реализации процессов ИПД.</p>	5	16-18	6	4		8							
Итого				36	18		90						+	

Всего по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»		18	36	18		90						Реферат		+	
--	--	----	----	----	--	----	--	--	--	--	--	---------	--	---	--

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»

Доцент, к.т.н. _____ / А.Н. Васильев /

Тематика практических работ по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки: «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Тема 1: Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов.

Применение их в машиностроении

Тема 2: Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов

Тема 3: Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов.

Тема 4: Применение неорганических покрытий в

машиностроении.

Аннотация программы дисциплины: «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

1 Цель освоение дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

Задачами изучения дисциплины являются: изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияния на структуру и свойства материалов; изучение зависимостей между составом, строением и свойствами материалов, теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструментов и других изделий; изучение основных групп современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойств и области применения, определение основных характеристики материалов и их соответствия требованиям ГОСТов и ТУ; приобретение навыков расчета потребностей в материалах; анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки» очной формы обучения.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Физика в производственных и технологических процессах;
- Сопротивление материалов.

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Материаловедение (вкл. наноматериалы: получение и свойства);
- Метрологическое обеспечение качества продукции;
- основы технологии машиностроения.

В части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Неразрушающие методы контроля изделий.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки» студенты должны:

Знать:

- основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ;
- ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства;
- обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- производить расчёты потребности в материалах;
- пользоваться современными методами определения механических свойств материалов;

- использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;
- пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.

Владеть:

- методами выбора конструкционных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств;
- современными методами определения механических свойств материалов;
- основными методами испытаний контроля материалов;
- специальной терминологией и представлением о перспективах развития современных конструкционных материалов.

4 Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	5-ый семестр
Общая трудоемкость по учебному плану	144 (4 з.е.)	
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	90	90
Реферат	да	да
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5 Основные разделы дисциплины

1. Конструкционные материалы и их свойства.
2. Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы.
3. Керамические материалы. Типы керамических материалов..
4. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей.
5. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование.
6. Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки: «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (производственно-технологическая)

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

Состав:

- 1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной
- 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
- 3 Описание оценочных средств

Составитель: доцент, к.т.н. Е.М. Болотина

Москва 2021

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»		Профиль подготовки: «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки»											
Код компетенции	Описание компетенции	Название дисциплин по учебному плану	Семестры изучения дисциплин										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Новые конструкционные материалы и особенности их обработки					+						

Показатель уровня формирования компетенций

Новые конструкционные материалы и особенности их обработки					
ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
Код компетенции	Формулировка				
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; - ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать и прогнозировать поведение материала в 	<p>Лекции Самостоятельная работа Практические работы Реферат</p>	<p>УО СРС ПР Р</p>	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,</p>

		<p>результате анализа условий эксплуатации и производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие с требованиями нормативно-технической документации; - производить расчёты потребности в материалах; - пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; - пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов. 			<p>нормативном и методическом обеспечении</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора конструкционных материалов в зависимости от их эксплуатационных свойств; - современными методами определения механических свойств материалов; - основными методами испытаний контроля материалов; - специальной терминологией и представлением о перспективах развития современных конструкционных материалов. 			
--	--	---	--	--	--

** – Сокращения форм оценочных средств см. в Таблице 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Новые конструкционные материалы и особенности их обработки»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО – экзамен; зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Практические работы (ПР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Реферат (Р)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы рефератов

Перечень тем рефератов

Реферат готовится студентами в пятом семестре и сдается руководителю в объеме 15-20 слайдов. Соответствие содержания реферата на полноту сведений и современное отражение вопроса проверяет руководитель. По результатам проверки руководитель принимает реферат или возвращает студенту на доработку. После проверки преподавателем реферата на актуальность и соответствие теме студент готовит выступление на семинарском занятии.

Примерный перечень тем рефератов, в соответствии с пройденными темами дисциплины, может быть следующим:

1. Классификация сталей. Обрабатываемость сталей.
2. В каких случаях применяются жаропрочные и жаростойкие стали?
3. Области применения и виды сталей с особыми эксплуатационными свойствами.
4. Классификация чугунов. Область их использования. Какой чугун используют для изготовления подшипников скольжения?
5. Свойства алюминиевых деформируемых, медных, титановых, никелевых, магниевых сплавов и где они нашли применение?
6. Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин?
7. Какие материалы являются сверхпроводящими, радиационно-стойкими и магнитострикционными?
8. Что называется памятью формы у металлов, и в каких случаях она необходима?
9. Какие сплавы со специальными свойствами Вам известны и где они применяются?
10. Классификация керамических материалов, используемых в промышленности. Применение керамических материалов в деталях горных машин.
11. Расскажите о технологии получения изделий из керамических материалов.
12. Чем отличаются по свойствам и областям применения дисперсно-упрочненные, волокнистые и слоистые композиты?
13. Области применения керамических материалов: синтетических, боропластиков, композитов с металлической матрицей.
14. Основные виды полимерных материалов, их свойства, особенности и области применения.
15. Что такое термопласты и какие материалы к ним относятся?
16. Что понимается под термином «наноструктурные материалы»?
17. Какие методы получения наноструктурных материалов Вам известны?
18. Методы порошковой металлургии, используемые для получения наноструктурных материалов?
19. В чем сущность метода интенсивной пластической деформацией (ИПД)?
20. Для чего и как осуществляют газовую конденсацию порошков и их консолидацию?
21. В каких случаях осуществляется плазмохимический синтез, а в каких механосинтез?
22. Назовите методы получения тонких пленок.
23. Приведите примеры наноструктур на основе фуллеренов.
24. Классификация покрытий и области их применения.
25. Области применения цинковых, алюминиевых, оловянных и хромсодержащих покрытий.
26. Что означают термины «плакирование» и «алитирование»?
27. Способы нанесения покрытий напылением.
28. Какие покрытия относятся к органическим и неорганическим?
29. Чем отличаются теплозащитные и покрытия терморегулирующие?
30. Применение новых конструкционных материалов в горном машиностроении Шкала оценивания – зачтено / незачтено и допуск к экзамену по дисциплине.

Вопросы для экзамена

1. Классификация сталей. Обрабатываемость сталей.
2. В каких случаях применяются жаропрочные и жаростойкие стали?
3. Области применения и виды сталей с особыми эксплуатационными свойствами.
4. Классификация чугунов. Область их использования. Какой чугун используют для изготовления подшипников скольжения?
5. Свойства алюминиевых деформируемых, медных, титановых, никелевых, магниевых сплавов и где они нашли применение?
6. Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин?
7. Какие материалы являются сверхпроводящими, радиационно-стойкими и магнитострикционными?
8. Что называется памятью формы у металлов, и в каких случаях она необходима?
9. Какие сплавы со специальными свойствами Вам известны и где они применяются?
10. Классификация керамических материалов, используемых в промышленности. Применение керамических материалов в деталях горных машин.
11. Расскажите о технологии получения изделий из керамических материалов.
12. Чем отличаются по свойствам и областям применения дисперсно-упрочненные, волокнистые и слоистые композиты?
13. Области применения керамических материалов: синтегранов, боропластиков, композитов с металлической матрицей.
14. Основные виды полимерных материалов, их свойства, особенности и области применения.
15. Что такое термопласты и какие материалы к ним относятся?
16. Что понимается под термином «наноструктурные материалы»?
17. Какие методы получения наноструктурных материалов Вам известны?
18. Методы порошковой металлургии, используемые для получения наноструктурных материалов?
19. В чем сущность метода интенсивной пластической деформацией (ИПД)?
20. Для чего и как осуществляют газовую конденсацию порошков и их консолидацию?
21. В каких случаях осуществляется плазмохимический синтез, а в каких механосинтез?
22. Назовите методы получения тонких пленок.
23. Приведите примеры наноструктур на основе фуллеренов.
24. Классификация покрытий и области их применения.
25. Области применения цинковых, алюминиевых, оловянных и хромсодержащих покрытий.
26. Что означают термины «плакирование» и «алитирование»?
27. Способы нанесения покрытий напылением.
28. Какие покрытия относятся к органическим и неорганическим?
29. Чем отличаются теплозащитные и покрытия терморегулирующие?
30. Применение новых конструкционных материалов в горном машиностроении Шкала оценивания (экзамен) – неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично.

Перечень практических работ

Тема 1: Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов.

Применение их в машиностроении

Тема 2: Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов

Тема 3: Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов.

Тема 4: Применение неорганических покрытий в машиностроении.