

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.ДВ.01.01 «Новые конструкционные материалы»

Направление *15.04.02 Технологические машины и оборудование*

Квалификация выпускника *магистр*

Магистерская программа *Технологические машины и оборудование*

Форма обучения *очная*

Выпускающая кафедра *кафедра технологии машиностроения*

Кафедра-разработчик рабочей программы *кафедра технологии машиностроения*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр)
2	144 (4 ЗЕТ)	30	30	0	48	экзамен
Итого	144 (4 ЗЕТ)	30	30	0	48	экзамен, 36 часа

Димитровград 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	12
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	15
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	18

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - ознакомление с новыми группами конструкционных материалов и их эффективным применением в изделиях машиностроения и авиационной техники.

Задачи дисциплины:

- Изучить инновационные виды материалов, применяемые в машиностроении и авиационной техники.
- Раскрыть принципы рационального выбора конструкционных материалов,
- исходя из требований современного машиностроения и авиационной техники.
- Продемонстрировать особенности перспектив использования керамических, металлокерамических и композиционных материалов применительно к решению машиностроительных задач и авиационной техники.
- Научить магистров использовать полученные знания для решения конкретных задач, связанных с созданием и эксплуатацией новых изделий в машиностроении и авиационной техники.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

отсутствуют

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

отсутствуют

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский и педагогический				
постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности	результаты исследований, разработок и объекты интеллектуальной собственности	ПК-1.3 Способен организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ с учетом производственной системы ГК «Росатом»	З-ПК-1.3 Знать современные подходы и методы решения научных задач в области профессиональной деятельности У-ПК-1.3 Уметь анализировать и обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов В-ПК-1.3 Владеть навыками научных исследований и разработки методик решения.	Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» Обобщенные трудовые функции В/02.7. Обобщение результатов, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработка предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно энергетических технологий

<p>проведение технических расчетов по проектам с целью обеспечения эффективности проектируемых изделий и конструкций</p>	<p>объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника</p>	<p>ПК-1.1 Способен разрабатывать конструкторскую документацию на создаваемое оборудование, приборы, аппаратуру в соответствии с требованиями нормативных документов</p>	<p>З-ПК-1.1 Знать структуру конструкторской документации на создаваемое оборудование, приборы, методы разработки конструкторской документации с использованием современных инструментальных средств У-ПК-1.1 Уметь применять прикладные конструкторские программы при решении конкретных конструкторских задач и разработке конструкторской документации В-ПК-1.1 Владеть навыками разработки конструкторской документации на создаваемое оборудование при решении конкретных конструкторских задач с применением прикладных конструкторских программ</p>	<p>Профессиональный стандарт «32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники» Обобщенные трудовые функции: F/01.6. Разработка рабочей КД, электронного макета АТ и ее составных частей</p>
--	--	---	---	--

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- новые конструкционные материалы, применяемые в изделиях машиностроения и аэрокосмической техники,
- методологию анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области современных конструкционных материалов.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства изделий машиностроения и авиационной техники ;
- обосновывать выбор конструкционных материалов, исходя из условий работы, обеспечения надежности и стабильности работы изделий.
- прогнозировать развитие 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.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)» модуля учебного плана по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

3.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Новые конструкционные материалы» составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часа.

Таблица 3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		2	
Контактная работа с преподавателем в том числе:	64	64	
– аудиторная по видам учебных занятий			
– лекции			32
– практические занятия			32
– лабораторные работы	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	188	188	
– изучение теоретического курса			54
- подготовка к практическим работам			134
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экз (36)	(экз) 36	
Итого по дисциплине	288	288	
в том числе в форме практической подготовки	6	6	

Таблица 3.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	
1	Металлы и сплавы. Легированные стали и особопрочные сплавы. Сплавы с памятью формы, сверхпластичные сплавы, сплавы с особыми свойствами	4	10	-	-	32	-	46	3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1
2	Неметаллические материалы. Полимерные материалы. Керамические материалы.	10	14	3	-	54	-	78	3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1
3	Порошковые, объемные, пленочные наноструктурированные материалы. Аддитивные технологии и оборудование.	8	6	2	-	60	-	74	3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1
4	Композиционные материалы. Основы технологии наноматериалов.	10	2	1	-	42	-	54	3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1
ИТОГО		32	32	6	-	188	-	252	

3.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Материалы в современной технике. Классификация конструкционных материалов. Легированные стали. Материалы с особыми свойствами. Жаростойкие, коррозионно-стойкие и жаропрочные сплавы.	2	
2	1	Сплавы с памятью формы, сверхпластичные сплавы, сплавы с особыми свойствами	2	

		ми. Области применения.		
3	2	Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов.	2	1
4	2	Производство, формование и соединение керамических материалов. Исходные компоненты при производстве керамических материалов	2	1
5	2	Материалы с повышенной прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью, жаропрочностью на основе оксидов, карбидов, нитридов металлов. Методы консолидации, обработки и испытаний, свойства и технико-эксплуатационные характеристики, области применения.	2	
6	2	Полимерные материалы. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность..	2	
7	2	Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров	2	
8-9	3	Методы получения объемных, наноструктурных металлов и сплавов. Методы получения наноструктурных порошков.	4	1
10	3	Аддитивные технологии и оборудование. Изделия, получаемые по данной технологии.	2	
11	3	Метод получения тонких пленок. Физические вакуум-	2	

		ные методы. Химические вакуумные методы. Химические вневакуумные методы.		
12	4	Композиционные материалы. Керамические композиты, углерод-углеродные композиты и гибридные композиты. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты.	2	
13	4	Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов.	2	
14	4	Перспективные металлические и неметаллические композиционные материалы в аэрокосмической технике. Армированные и «интеллектуальные» композиты. Полимерные нанокompозиты. Бороволокниты. Карбоволокниты. Композиционные сплавы с ориентированной структурой. Клеевые препреги. Слоистые алюмополимерные композиционные материалы.	2	1
15-16	4	Наноматериалы. Наноструктурированные углеродные материалы: фуллерены, нанотрубки, графен. Получение, свойства, методы исследования, области применения. Нанокompозиты – основные типы, методы, получения, свойства, применение.	4	1
Итого:			32	5

Таблица 3.4 - Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, acad. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1-2	1	Хрупкое разрушение и вязкость разрушения (Микромеханизмы хрупкого разрушения. Вероятностное разрушение хрупких	4	

		материалов. Разбор задач.		
3-4	1	Разрушение твердых тел (теория трещин Гриффитса и Баренблатта, дислакационные механизмы зарождения трещин, классификация типов разрушения. Разбор задач.)	4	
5	1	Вероятностное разрушение хрупких материалов (Измерение прочности при растяжении хрупких материалов. Разброс прочности и распределение Вейбулла. Разбор задач).	2	
6-7	2	Углерод полимерные композиты. Композиционные полимеры, упрочненные углеродным волокном Материал полимерной матрицы. Обработка упрочненных волокном композитов. Механические свойства полимеров.	4	1
8-9	2	Керамические композиты, углерод-углеродные композиты и гибридные композиты. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов	4	1
10-12	2	Углерод полимерные композиты Композиционные полимеры, упрочненные арамидным волокном Материал полимерной матрицы Обработка упрочненных волокном композитов Механические свойства полимеров.	6	1
13-14	3	Сварка новых конструкционных материа-	4	1

		лов с использованием современных методов сварки (в том числе концентрированных источников энергии, т.д.)		
15	3	Высокотемпературные стеклокерамические покрытия и композиционные материалы для атомной техники. Определение прочностных характеристик.	2	1
16	4	Определение износостойкости режущего инструмента. Оксиды, бориды, нитриды, карбиды, применяемые в технологии машиностроении	2	1
Итого:			32	6

3.5 - Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Таблица 3.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	18
	1.2	Подготовка к практической работе оформление отчета	25
2	2.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	20
	2.2	Подготовка к практической работе и оформление отчета.	31
3	3.1	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	28
	3.2	Подготовка к практической работе и оформление отчета	30
4	4.3	Подготовка к лекционным занятиям, проработка теоретических материалов по теме лекционного занятия	16
	4.4	Подготовка к практической работе и оформление отчета	20
ИТОГО:			188

Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Учебным планом не предусмотрены

4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общие образовательные технологии, применяемые в процессе изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы» подробно изложены в методических указаниях «Новые конструкционные материалы. Методические указания к выполнению практических занятий для магистрантов направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование/сост. А.П. Зенцов – Димитровград: ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – 21 с.». Кроме того, дополняющие образовательные технологии, применяемые в процессе изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы» следующие

- развивающее обучение;
- проблемное обучение;
- коммуникативное обучение;
- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;
- групповые технологии;
- компетентностный подход;
- деятельностный подход.

Организационные формы преподавания следующие:

- учебно-исследовательская деятельность;
- создание продуктов и макетов;
- работа в системе погружения.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/> ;
- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/> ;
- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;
- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических работ;
- устные опросы;
- расчетно-графические работы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, домашних заданий.

Промежуточный контроль студентов производится в следующих формах:

- тестирование;
- решение практических заданий (по совокупности);

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Прочность, твердость, пластичность – определение, методы испытаний, единицы измерения. Современные материалы, характеризующиеся наилучшими показателями.
2. Влияние типа химической связи и микроструктуры материала на его физико-механические свойства – прочность, твердость, пластичность.
3. Методы улучшения физико-механических характеристик материалов: термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка – режимы, условия, достигаемые показатели.
4. Современные коррозионностойкие материалы – классификация, представители, области применения.
5. Основные типы композиционных материалов, общие особенности их свойств и специфические области применения.
6. Межфазные взаимодействия в композиционных материалах – механизмы, влияние состава компонентов, размера и формы частиц наполнителя и функционального состава его поверхности. Методы получения композитов с заданным размером и однородным распределением дисперсной фазы.
7. Размерные эффекты в наноструктурированных системах. Причина зависимости свойств вещества от размера структурных элементов при переходе к нанометровым размерам.
8. Классификация наноматериалов и наноструктурированных систем.
9. Методы получения и исследования наноматериалов, наноразмерных функциональных слоев и покрытий.
10. Основные характеристики наноматериалов, подходы к их улучшению. Современные и перспективные области применения наноматериалов.
11. Материалы на основе углерода.
12. Радиационно-стойкие материалы.
13. Наноматериалы на основе углерода.
14. Механизмы упрочнения металлов и сплавов: упрочнение путём измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твёрдых растворов; деформационное упрочнение.

Пример тестовых вопросов для текущего контроля:

1. Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их успешной обработки давлением:
 1. высокая прочность
 2. высокая теплопроводность
 3. высокое электросопротивление
 4. высокая пластичность
 5. хорошие литейные свойства
2. Каково максимальное (теоретически) содержание углерода в сталях (в %):
 1. 6,67
 2. 0,8
 3. 2,14
 4. 1,2
 5. 4,3
3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:
 1. высокая твердость
 2. коррозионная стойкость
 3. высокая прочность
 4. низкая стоимость
 5. высокая теплостойкость
4. Какая термическая обработка применяется для придания ответственным стальным изделиям оптимальных механических и эксплуатационных свойств:

1. отжиг
 2. закалка
 3. нормализация
 4. закалка + отпуск
 5. горячая пластическая деформация
5. Какая характерная особенность баббита, серого чугуна и свинцовой бронзы обуславливает возможность их применения для подшипников скольжения:
1. гетерогенная (неоднородная) структура
 2. высокая твердость
 3. низкая твердость
 4. высокая пластичность
 5. низкая температура плавления
6. Литые трубы получают методом...
1. прокатки
 2. литья под давлением
 3. кокильного литья
 4. центробежного литья
7. Способность металлов и сплавов в расплавленном состоянии заполнять полость литейной формы и точно воспроизводить очертания отливки называется...
1. жидкотекучестью
 2. ликвацией
 3. кристаллизацией
 4. усадкой
8. Металлическая форма, многократно используемая для получения отливок путем заливки в нее расплава свободной струей, называется...
1. кокилем
 2. ковшом
 3. шаблоном
 4. штампом
9. Приспособлением, при помощи которого в литейной форме получают полость, близкую по форме и размерам к конфигурации отливки, является...
1. опока
 2. модель
 3. стержень
 4. стояк
10. При литье под давлением применяется ...
1. пресс-форма
 2. разовая песчаная форма
 3. оболочковая форма

Примерные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Новые конструкционные материалы»

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. Что представляют собой термометаллы и где их используют?
7. Какие материалы являются сверхпроводящими, радиационно-стойкими и магнитострикционными? Что такое сверхпроводимость и где используют сверхпроводящие материалы

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 технологии машиностроения.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

Физико-технический факультет

Кафедра технологии машиностроения

Направление подготовки:
**15.04.02 Технологические машины
и оборудование**

Дисциплина: Новые
конструкционные материалы

Семестр 2
Форма обучения – очная

Экзаменационный билет № 1

1. Классификация сталей. Обрабатываемость сталей.
2. Области применения керамических материалов: синтегранов, боропластиков, композитов с металлической матрицей.

Составил: _____ Зенцов А.П.
(подпись) Ф.И.О.
« ____ » _____ 2022 г.

Утверждаю: _____ С.Н.Власов
зав.кафедрой
« ____ » _____ 2022 г.

Фонды оценочных средств, включающие типовые вопросы к практическим занятиям, тесты и методы контроля, экзаменационные билеты, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведены в Приложении 2.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 6.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

N п/ п	Автор	Название	Место издания	Наимено- вание из- дательства	Год изда- ния	Количе- ство экземпля- ров
Основная литература						

1	Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А.	Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Режим доступа: http://libcatalog.mephi.ru	Москва	Юрайт	2021	
2	Турилина В.Ю.	Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы. Учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47489	Москва	МИСИС	2013	
Дополнительная литература						
1	Волков Г.М., Зуев В.М	Материаловедение [Текст]: учебник для вузов.	Москва	Академия	2013	10
2	Петров В.И.	Новые конструкционные материалы: курс лекций	Казань	КНИТУ	2014	5
	Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Вологжанин С.А.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу материаловедение, учебное пособие	Москва	Лань	2013	3
3	Зенцов А.П..	Новые конструкционные материалы: Методические указания к выполнению практических занятий для магистрантов направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» [Электронный ресурс], Режим доступа: http://libcatalog.mephi.ru/catalog.php?bookinfo=45815212.	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	
4	Власов С.Н.	Методические рекомендации для преподавателей по организации аудиторной работы студентов [Текст]	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2022	150

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 6.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	ЭБС НИЯУ МИФИ: http://libcatalog.mephi.ru	Новые конструкционные материалы, материалы для авиации
2	ЭБС «Знаниум» - http://znanium.com	Новые конструкционные материалы, материалы для авиации

3	ЭБС издательства «Лань» - http://e.lanbook.com	Новые конструкционные материалы , материалы для авиации
4	ЭБС «Юрлайт» http://biblioteka-onkin.com	Новые конструкционные материалы, материалы для авиации
5	ЭБС «Айбукс»: http://ibooks.ru	Новые конструкционные материалы, материалы для авиации
6	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com	Новые конструкционные материалы, материалы для авиации
7	ЭБС «Консультант студента»	Новые конструкционные материалы,

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система корпорации Microsoft, ориентированная на управление с помощью графического интерфейса.
2	Adobe Acrobat Reader DC	Программное обеспечение для просмотра, печати и комментирования документов PDF.
3	Браузеры: Internet Explorer 10, FireFox 10, Google Chrome 17	Поисковые системы в интернете

Таблица 6.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	ФИПС (Федеральный институт промышленной собственности)	Патенты, информационно-поисковая система	https://www1.fips.ru
2	Роспатент	Патенты, информационно-поисковая система	https://searchplatform.rospatent.gov.ru

Наибольший эффект от использования новых информационных технологий в образовательном процессе достигается при использовании:

- информационных и демонстрационных программ;
- моделирующих программ, обеспечивающих интерактивный режим работы обучаемого с компьютером;
- тестовых систем для диагностики уровня знаний;
- доступа к информационным ресурсам сети Интернет.

Информационные технологии используются на различных этапах учебного процесса.

1) На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, применяется иллюстративный материал. Одновременное воздействие на два важнейших органа (слух и зрение) облегчает процесс восприятия и запоминания информации, придает наглядность теоретическому материалу.

2) Для контроля и коррекции знаний используется компьютерное тестирование.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные си-

стемы: справочные службы сети Интернет, Единое окно доступа к образовательным ресурсам, Профессиональная поисковая система Science Direct, Профессиональная поисковая система JSTOR, Профессиональная поисковая система ProQuest, Профессиональная поисковая система НЭБ, Профессиональная поисковая система EconLit.

Применяются такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет),

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Кабинет технических дисциплин № 33 Посадочные места – 20 Автоматизированное рабочее место преподавателя ПК- 9 шт. Проектор Nec (1 шт.) + экран (настенный) (1 шт.) Документ-камера Aver Vision U 50 (1 шт.)	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, пр. Димитрова.4
2	Лаборатория технологии машиностроения № 3-107. Содержит оборудование для проведения лабораторных, практических работ по профессиональным дисциплинам (технология машиностроения, станки с числовым программным управлением, сопротивление материалов): разрывная машина с ЧПУ, лазерная установка для управления, лазерный станок для резки, станок токарный с ЧПУ, станок фрезерный с ЧПУ, электропечь, универсальный заточной станок Посадочные места – 20	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул.Куйбышева, 294

8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 N 245);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных

организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).