

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова

« 240 » 05 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы в машиностроении

Б1.В.ДВ.02.02

### НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.06.01 Машиностроение

05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стр.

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	5
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Лабораторные работы.....	6
3.4 Практические занятия, семинары.....	7
3.5 Контрольные мероприятия .....	7
<b>4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	9
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	11
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	12
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	13
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	14
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	18
<b>Приложение 4.</b> Содержание дисциплины для заочной формы обучения .....	19

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин с фундаментальными знаниями закономерностей формирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является научить аспиранта получать новые знания, умения и компетенции для последующего их использования при работе над диссертацией.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Материалы в машиностроении» относится к вариативной части.

Дисциплина «Материалы в машиностроении» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины материаловедение.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, «Материалы в машиностроении» представляет основу для изучения дисциплины (дисциплин): оптимальное проектирование машин, основы теории трения и изнашивания.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<b>знать:</b> современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера; <b>уметь:</b> - использовать современные методы исследования при решении задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; <b>владеть:</b> методами анализа и оценки новизны, актуальности, достоверности и представления получаемых результатов.
ОПК-3	способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<b>знать:</b> - требования к оформлению научно-квалификационной работы и представлению ее основных результатов. <b>уметь:</b> - самостоятельно ориентироваться в отборе методов и методик для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе. <b>владеть:</b> - навыками постановки цели исследований, решаемых задач и гипотез исследования, выбора методов и средств исследований и обработки

		получаемых результатов.
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<p><b>знать:</b> -возможные последствия принятого инициативного решения в области научных исследований и осознавать ответственность перед собой и обществом.</p> <p><b>уметь:</b> -осуществлять оценку технических и экономических рисков при решении конструкторско-технологических задач в области машиностроения.</p> <p><b>владеть:</b> -навыками реализации конструкторско-технологических задач и внедрения перспективных технологий.</p>
ПК-2	способность разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований	<p><b>знать:</b> - прикладное программное обеспечение;</p> <p><b>уметь:</b> - создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p><b>владеть:</b> - созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований</p>
ПК-4	способность определять механические свойства конструкционных материалов методами разрушающего и неразрушающего контроля	<p><b>знать:</b> - закономерности влияния состава структуры материалов на их механические свойства.</p> <p><b>уметь:</b> - определять и проводить статистическую обработку результатов механических испытаний;</p> <p><b>владеть:</b> - методами определения основных механических свойств материалов; - методами практического применения теоретических положений.</p>

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	108	48	24	-	24	60	-	Зачет
Заочная	3	5	108	12	8	-	4	96	-	Зачёт
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	-	48
Лекции (Лк)	24	12	24
Практические занятия (ПЗ)	24	8	24
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	60	-	60
Подготовка к практическим занятиям	30	-	30
Подготовка к зачету	30	-	30
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</b>	Зачет	-	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины, час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР*	Всего часов
1.	Конструкционные углеродистые легированные стали и	8	8	15	31
2.	Цветные металлы и сплавы	4	4	15	23
3.	Неметаллические материалы машиностроения. в	4	4	15	23
4.	Композиционные материалы	8	8	15	31
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Конструкционные углеродистые и легированные стали	Тема Конструкционные углеродистые и легированные стали Конструкционная прочность материалов Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения. Влияние	8	-

	углерода и примесей на свойства углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей.		
2. Цветные металлы и сплавы	Тема: Цветные металлы и сплавы Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Области применения алюминия и его сплавов. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов. Латунни, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Области применения меди и ее сплавов. Титан и его сплавы. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки. Металлы и сплавы с особыми свойствами	4	-
3. Неметаллические материалы в машиностроении.	Тема: Неметаллические материалы в машиностроении. Полимеры и пластические массы. Классификация и структура полимерных материалов. Типы разрушения полимеров. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Резиновые материалы. Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы. Лакокрасочные и клеящие материалы. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты.	4	-
4. Композиционные материалы	Тема: Композиционные материалы Композиционные материалы. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.	8	-
		<b>24</b>	-

### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновацион ной форме</i>
1	1-4.	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения	12	-
2	1-4.	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	12	-
<b>ИТОГО</b>			24	-

### 3.5. Контрольные мероприятия:

Учебным планом не предусмотрено

**4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>					<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub> час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>			<i>ПК</i>					
			<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>4</i>				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
Конструкционные углеродистые и легированные стали		31	+	+	+	+	+	<b>5</b>	<b>6,8</b>	<b>ЛК, СР, ПЗ</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>
Цветные металлы и сплавы		23	+	+	+	+	+	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>ЛК, СР, ПЗ</b>	
Неметаллические материалы в машиностроении.		23	+	+	+	+	+	<b>5</b>	<b>4,8</b>	<b>ЛК, СР, ПЗ</b>	
Композиционные материалы		31	+	+	+	+	+	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>ЛК, СР, ПЗ</b>	
<i>всего часов</i>		<b>108</b>							<b>21,6</b>		



## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Быков, С. Ю. Испытания материалов : учеб. пособие для вузов / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 136 с.
2. Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб. пособие для вузов / В. Е. Зоткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум; Инфра-М, 2008. - 320 с.
3. Лахтин Ю.М. Материаловедение [Текст] : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - Стереотип., перепеч. с 3-го изд. - М. : Альянс, 2014. - 528 с.
4. Бондаренко Г.Г. Материаловедение : учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 359 с.
5. Кравчук А.С. Механика полимерных и композиционных материалов: экспериментальные и численные методы: учебник для вузов / А. С. Кравчук, В. П. Майборода, Ю. С. Уржумцев. - М. : Наука, 1985. - 303 с.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ (сквоз-ная нумерация)	Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)	Вид занятия (Лк, ЛР, ПЗ, СР...)	Кол-во экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность (экземпляр на 1 обучающегося)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Под ред. В. Б. Арзамасова. - М. : Академия, 2007. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование).	Лк, ПЗ, СР	50	1
2.	Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2007. - 784 с.	Лк, ПЗ, СР	50	1
3.	Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Сапунов. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 208 с. – Режим доступа: <a href="https://lanbook.com/book/56171">https://lanbook.com/book/56171</a> .	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	Богодухов, С. И. Обработка упрочненных поверхностей в машиностроении и ремонтном производстве : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. Д. Проскурин. - М. : Машиностроение, 2005. - 256 с.	Лк, ПЗ, СР	10	1
5.	Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы : учебное пособие / Ю. А. Михайлин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : НОТ, 2010. - 822 с.	Лк, ПЗ, СР	25	1
6.	Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология : научное издание / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 352 с.	Лк, ПЗ, СР	5	1
7.	Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Под ред. О. С. Комарова. - Мн. : Новое знание, 2005. - 560 с.	Лк, ПЗ, СР	5	1

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/> .
9. Информационный центр «Библиотека имени К. Д. Ушинского» РАО. – URL:  
<http://www.gnpbu.ru>.
10. Научная библиотека Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. – URL: <https://lib.ranepa.ru/ru>
11. Электронная гуманитарная библиотека МГУ. – URL: <http://gumfak.ru>.
12. Научная библиотека МГУ им. Ломоносова. – URL: <http://nbgmu.ru>.
13. Электронный журнал «Психолого-педагогические исследования». – URL:  
<http://psyedu.ru>.
14. Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН. – URL:  
<http://inion.ru>
15. Российский государственный гуманитарный университет, научная библиотека. – URL: <https://liber.rsuh.ru>.
16. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ФГБОУ ВО «БрГУ», получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

Практическое занятие ограничено связано с другими формами организации учебно-воспитательного процесса, включая, прежде всего, самостоятельную работу аспирантов. На практические занятия выносятся узловые темы курса, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки аспирантов.

Особенностью практического занятия является возможность равноправного и активного участия каждого аспиранта в обсуждении рассматриваемых вопросов.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

В ходе практических занятий принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы практического занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения.

С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов практического занятия устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к зачету повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, вынесенных на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

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

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

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу аспирантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. ОС Windows 7 Professional;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
4. Ай-Логос Система дистанционного обучения;
5. Программное обеспечение для мультимедиа-лингфонного комплекта RINEL-LINGO, позволяющего реализовать функциональные возможности мультимедийного компьютерного класса;
6. ПО "Антиплагиат".

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лаборатория материаловедения. Термический участок (мультимедийный класс)	Системный блок JRU-corp i5-3470DVR+ Монитор Samsung 21.5 Телевизор LED 47 LG 47 (119см.) LB677V,	-
ПЗ	Лаборатория материаловедения. Термический участок (мультимедийный класс)	Учебная мебель. Стационарный измеритель твердости по Роквеллу ТН 300; Прибор для измерения механических характеристик "ПИМ-ДВ-1". Портативный спектрометр металлов и сплавов XMET-5000 ; Электропечь муфельная SNOL 30/1100; Электропечь муфельная SNOL 6.7/1300; Динамометр электронный образцовый сжатия ДМС-200МГ4; Металлографический комплекс МК-01-1, включающий: металлографический микроскоп Ломо ЛВ42 с ЦВК 3.0 МПикс; систему анализа изображения Image Expert Pro 3; автоматический отрезной станок Полилаб Р80А; автоматический шлифовально-полировальный станок Полилаб П12М+; автоматический пресс Полилаб С50. Толщиномер ультразвуковой ТЭМП-УТ1	№ 1- №2
СР	Читальный зал № 1	Учебная мебель Оборудование 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин с фундаментальными знаниями закономерностей формирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов.

Задачей изучения дисциплины является: научить аспиранта получать новые знания, умения и компетенции для последующего их использования при работе над диссертацией.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Конструкционные углеродистые и легированные стали;
- 2 – Цветные металлы и сплавы;
- 3 – Неметаллические материалы в машиностроении;
- 4 – Композиционные материалы.

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники - ОПК-2;

- способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы - ОПК-3;

- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения - ОПК-4;

- способность разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований - ПК-2;

- способность определять механические свойства конструкционных материалов методами разрушающего и неразрушающего контроля - ПК-4;

**4. Вид промежуточной аттестации: зачет.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

<b>№ компетенции</b>	<b>Элемент компетенции</b>	<b>Раздел</b>	<b>Тема</b>	<b>ФОС</b>
ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<b>1.</b> Конструкционные углеродистые и легированные стали	1.1. Конструкционные углеродистые стали; 1.2. Легированные стали.	<i>Вопросы к зачету №</i>
		<b>2.</b> Цветные металлы и сплавы	2.1. Алюминий и его сплавы; 2.2. Магний и его сплавы. 2.3. Медь и ее сплавы; 2.4. Титан и его сплавы	<i>Вопросы к зачету №</i>
ОПК-3	способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<b>3.</b> Неметаллические материалы в машиностроении.	3.1. Полимеры и пластические массы. 3.2. Резиновые материалы. 3.3. Лакокрасочные и клеящие материалы.	<i>Вопросы к зачету №</i>
ОПК-4	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения		<b>4.</b> Композиционные материалы	4.1. Основные типы композиционных материалов. 4.2. Области применения.
ПК-2	способность разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических исследований			
ПК-4	способность определять механические свойства конструкционных материалов методами разрушающего и неразрушающего контроля			

## 2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материалы в машиностроении» проводится в форме зачета.

	Компетенции (согласно п.1.4)		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела (согласно п.3.1)
	Код	Определение		
1			3	
1.	ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<p>1. Конструкционная прочность материалов.</p> <p>2. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.</p> <p>3. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.</p> <p>4. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.</p> <p>5. Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.</p> <p>6. Классификация и маркировка легированных сталей.</p>	1. Конструкционные углеродистые и легированные стали;
	ОПК-3	способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<p>7. Классификация алюминиевых сплавов.</p> <p>8. Области применение алюминия и его сплавов.</p> <p>9. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов.</p> <p>10. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов.</p> <p>11. Латунь, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Области применения меди и ее сплавов.</p> <p>12. Титан и его сплавы. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов.</p> <p>13. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки.</p> <p>14. Металлы и сплавы с особыми свойствами</p>	2. Цветные металлы и сплавы;
	ОПК-4	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения		
	ПК-2	способность разрабатывать прикладное программное обеспечение для		

	ПК-4	<p>решения задач теоретических исследований</p> <p>способность определять механические свойства конструкционных материалов методами разрушающего и неразрушающего контроля</p>	<p><b>15.</b> Полимеры и пластические массы. Классификация и структура полимерных материалов.</p> <p><b>16.</b> Типы разрушения полимеров.</p> <p><b>17.</b> Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.</p> <p><b>18.</b> Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.</p> <p><b>19.</b> Резиновые материалы.</p> <p><b>20.</b> Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы.</p> <p><b>21.</b> Лакокрасочные и клеящие материалы. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты.</p>	<p><b>3.</b> Неметаллические материалы в машиностроении;</p>
			<p><b>23.</b> Принципы создания и основные типы композиционных материалов.</p> <p><b>24.</b> Области применения и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.</p>	<p><b>4.</b> Композиционные материалы.</p>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b>  <b>ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-4</b>  современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера;  - требования к оформлению научно-квалификационной работы и представлению ее основных результатов.  -возможные последствия принятого инициативного решения в области научных исследований и осознавать ответственность перед собой и обществом.  - прикладное программное обеспечение;  - закономерности влияния состава структуры материалов на их механические свойства.</p> <p><b>Уметь:</b>  <b>ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-4</b>  - самостоятельно ориентироваться в отборе методов и методик для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>«зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, в частности проводить исследования в области материаловедения.</p>



<p>научно-исследовательской работе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы исследования при решении задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>- осуществлять оценку технических и экономических рисков при решении конструкторско-технологических задач в области машиностроения.</li> <li>- создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b>  <b>ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и оценки новизны, актуальности, достоверности и представления получаемых результатов.</li> <li>- навыками постановки цели исследований, решаемых задач и гипотез исследования, выбора методов и средств исследований и обработки получаемых результатов.</li> <li>- навыками реализации конструкторско-технологических задач и внедрения перспективных технологий.</li> <li>- созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения основных механических свойств материалов;</li> </ul> </li> <li>- методами практического применения теоретических положений.</li> </ul>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p><b>«Не зачтено»</b> выставляется обучающимся, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а также в незнании основных методов научных исследований в материаловедении.</p>
--	--------------------------	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Материалы в машиностроении» находится на выпускающей кафедре «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

***Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 2020 – 2021 учебный год***

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

---

---

Рабочая программа соответствует учебному плану очной формы обучения от 03 марта 2020г. №118,  
и заочной формы обучения от 03 марта 2020г. №118

---

---

***Протокол заседания кафедры № 1 от «07» сентября 2020 г.,***

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

*(подпись)*

Фрейберг С.А.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**Содержание дисциплины для заочной формы обучения**

**2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения**

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	2	3	108	12	8	-	4	96	-	Зачёт

**2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость**

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по семестрам, час
			3
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
Лекции (Лк)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96	-	96
Подготовка к практическим занятиям	40	-	40
Подготовка к зачету	56	-	56
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	-	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины, час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы**

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР*	Всего часов
1.	Конструкционные углеродистые легированные стали и	2	1	36	39
2.	Цветные металлы и сплавы	2	1	20	23
3.	Неметаллические	2	1	20	23

	материалы машиностроения.	в				
4.	Композиционные материалы		2	1	20	23
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Конструкционные углеродистые и легированные стали	Тема Конструкционные углеродистые и легированные стали Конструкционная прочность материалов Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей.	2	-
2. Цветные металлы и сплавы	Тема: Цветные металлы и сплавы Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Области применение алюминия и его сплавов. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов. Латунь, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Области применения меди и ее сплавов. Титан и его сплавы. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки. Металлы и сплавы с особыми свойствами	2	-
3. Неметаллические материалы в машиностроении.	Тема: Неметаллические материалы в машиностроении. Полимеры и пластические массы. Классификация и структура полимерных материалов. Типы разрушения полимеров. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Резиновые материалы. Ситаллы, керамические и другие неорганические	2	-

	материалы. Лакокрасочные и клеящие материалы. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты.		
4. Композиционные материалы	Тема: Композиционные материалы Композиционные материалы. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.	2	-
		<b>8</b>	-

### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновацион ной форме</i>
1	1-4.	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения	2	-
2	1-4.	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	2	-
<b>ИТОГО</b>			4	-

### 3.5. Контрольные мероприятия:

Учебным планом не предусмотрено

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение от «01» марта 2021г. № 83

**Программу составил(и):**

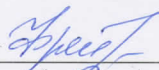
Огар Петр Михайлович, профессор, профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_

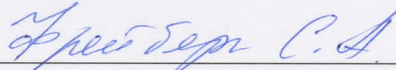
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ММиИГ

от « 18 » марта 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

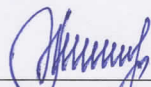
Фрейберг Светлана Алексеевна \_\_\_\_\_

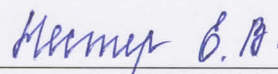
  
(подпись)

  
(Ф.И.О.)


**СОГЛАСОВАНО:**


Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_

  
(подпись)

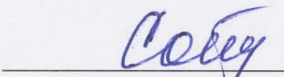
  
(Ф.И.О.)

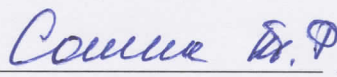
Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_

  
(подпись)

  
(Ф.И.О.)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_

  
(подпись)

  
(Ф.И.О.)

Регистрационный № 408