

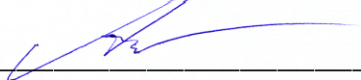
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»  
«\_30\_» \_\_января\_\_ 2023 г., протокол № 6\_\_

Заведующий кафедрой МиМ

\_\_\_\_\_ А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

с направленностью (профилем)  
**Экобиотехнология**

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Титова Юлия Евгеньевна, к.т.н., доцент

---

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов общепрофессиональных компетенций, позволяющих понять и применять на практике методику материаловедчески обоснованного выбора материалов и упрочняющей обработки для конкретной детали или узла машины.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение системы знаний по основным группам металлических и неметаллических материалов;
- аргументированный выбор материалов и упрочняющей обработки для повышения долговечности и увеличения работоспособности деталей машин и механизмов.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре .

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) , установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1.характеристики механических свойств, определяющих критерии конструкционной прочности при различных условиях нагружения; (ОПК-4, код индикатора ОПК-4.7)
- 2.маркировку, основные эксплуатационные и технологические требования по выбору материалов (ОПК-4, код индикатора ОПК-4.8).

### **Уметь:**

- 1.использовать оборудование для изучения структуры и свойств металлических материалов (ОПК-4, код индикатора ОПК-4.7)
- 2.проводить механические испытания и определять основные характеристики механических свойств (ОПК-4, код индикатора ОПК-4.8)

### **Владеть:**

1. Методиками выбора материалов при заданных условиях эксплуатации ОПК-4, код индикатора ОПК-4.9)

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ДЗ	3	108	16	16	16		0	0,25	59,75
Итого	–	3	108	16	16	16		0	0,25	59,75
Заочная форма обучения										
5	ДЗ	3	108	2	4	4		0	0,25	97,75
Итого	–	3	108	2	4	4		0	0,25	97,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Строение металлов -Атомно-кристаллическая структура металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов. -Диффузионные процессы в металле
2	-Деформация и разрушение -Основы металлургического производства -Литейное производство. Специальные способы литья
3	Железо и его сплавы. -Диаграмма железо-цементит: фазы, структурные составляющие -Влияние углерода на свойства сплавов -Чугуны

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	<p>Технология термической обработки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Отжиг ,</li> <li>2.Нормализация</li> <li>3.Закалка стали</li> <li>4.Поверхностное упрочнение</li> <li>5..Отпуск стали.</li> <li>6.Старение</li> </ol> <p>Химико-термическая обработка стали</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Цементация.</li> <li>2.Азотирование.</li> <li>3.Нитроцементация.</li> <li>4.Диффузионная металлизация</li> </ol>
5	<p>Конструкционные стали</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Рессорно-пружинные стали</li> <li>2.Шарикоподшипниковые стали</li> <li>3.Износостойкие стали</li> <li>4.Альтернативные конструкционные материалы</li> <li>5.Целесообразность замены традиционных материалов на альтернативные и критерии, определяющие целесообразность замены.</li> </ol> <p>Инструментальные стали и стали с особыми свойствами</p>
6	<p>Технология обработки давлением</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Горячая штамповка</li> <li>2.Холодная штамповка</li> </ol> <p>Сварочное производство</p> <p>Механическая обработка.</p> <p>Электрофизические и электрохимические методы обработки. Порошковая металлургия</p>
7	<p>Цветные металлы и сплавы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Медь и ее спла</li> <li>2. Алюминий и его сплавы</li> <li>3.Антифрикционные сплавы</li> <li>4.Титан и его сплавы</li> </ol>
8	<p>Неметаллические материалы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резины</li> <li>2.Пластмассы</li> </ol> <p>...</p>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Железо и его сплавы. -Диаграмма железо-цементит: фазы, структурные составляющие -Влияние углерода на свойства сплавов -Чугуны

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Количественный металлографический анализ
2	Определение характеристик статических механических свойств металла по результатам испытаний на растяжение
3	Усталость металлов
4	Маркировка углеродистых сталей
5	Маркировка легированных сталей
6	Основные виды термообработки стали
7	Стратегии выбора материалов для машиностроительных конструкций
8	КВН на тему «Занимательное материаловедение»

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Маркировка углеродистых сталей
2	Маркировка легированных сталей

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>5 семестр</i>	
1	«Микроструктурный анализ материалов»
2	«Измерение твердости»
3	«Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (стали)»
4	«Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (чугуны)»
5	«Термическая обработка сталей. Выбор оптимальной температуры нагрева под закалку углеродистых сталей»
6	«Термическая обработка сталей. Отпуск сталей»

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
----------	---------------------------------

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>5 семестр</i>	
1	«Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (стали)»
2	«Изучение микроструктуры железо-углеродистых сплавов (чугуны)»

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к дифференцированному зачету

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к дифференцированному зачету

### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>5 семестр</i>		
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ №1-3	10
		Выполнение практических занятий № 1-4	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ № 4-6	10
		Выполнение практических занятий № 5-8	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>5 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	–
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	100

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:  
 Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном.  
 Рабочее место преподавателя должно быть оснащено видеопроектором.  
 Лабораторные муфельные печи, печи СШОЛ, СНОЛ.  
 Твердомеры ТК2, ТШ.



Металлографические микроскопы МИМ-7.  
Микроскоп МЕТ-3.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Волков, Г. М. Материаловедение : учебник для втузов / Г. М. Волков, В. М. Зуев .— 2-е изд., перераб. — Москва : Академия, 2012 .— 447 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование: Техника и технические науки) (Бакалавриат) .— ISBN 978-5-7695-8087-1 (в пер.) . 50 экз
2. Материаловедение : сборник. ч.1 / Удмуртский гос.ун-т .— Ижевск, 2006 .— 1опт.диск.(CD ROM) .— (Электронная библиотека) .
3. Черкес, З.А. Машиностроительные материалы на основе железа. Металлургия чугуна и стали : учеб. пособие / З. А. Черкес ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 196 с. : ил. — ISBN 978-5-7679-1708-2. 51 экз
4. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г. Г. Дубенского Ч. 1: Машиностроительные материалы / Е. М. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов Тула : Изд-во ТулГУ .2007.-475с.— ISBN 978-5-7679-1056-4 (в пер.) . 21 экз.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Фомичева Н.Б. Введение в композиционные материалы : учебное пособие / Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2018 .— 202с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-4026-4. 15 экз
2. Фомичева Н.Б. Конструкционные и электротехнические материалы : учебное пособие / Н. Б. Фомичева, Г. В. Сержантова, С.С. Гончаров; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2018 .— 226с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-4025-7. 15 экз
3. Электротехническое материаловедение. Металлы и металлические сплавы : электронное учебное пособие. версия 1.01 / А.В. Шишкин и др. — М. : Центр "Интеграция", 2000 .— 1опт.диск.(CD ROM) .
4. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб.— ISBN 978-5-7262-1793-2. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.] .— Москва.2012 .— 603 с., [2] л. портр. : ил. — Библиогр. в конце гл. кн. — Предм. указ.: с. 587-602 .— ISBN 978-5-7262-1807-6 (т. 2) . 6 экз.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный читальный зал “BookOnLime” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bookonlime.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , доступ свободный.- Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются