

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Высокоточных систем имени В.П. Грязева  
Кафедра «Проектирование автоматизированных комплексов»

Утверждено на заседании кафедры  
«Проектирование автоматизированных  
комплексов»  
«30» января 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Ю.С. Швыкин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Конструкционные материалы в производстве**  
**комплексов управляемого вооружения»**

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

по специальности

**15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

со специализацией

**Проектирование технологических комплексов специального назначения**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150501-01-20

Тула 2020 год

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

**Разработчик:**

Моисеев А. С. доцент кафедры ПАК, к.т.н.



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

**Целью** освоения дисциплины является усвоение знаний о конструкционных материалах применительно к выбору материалов для элементов комплексов с учетом специфических условий их эксплуатации.

**Задачами** освоения дисциплины являются

- приобретение студентами знаний об общих и специальных требованиях к конструкционным материалам;
- усвоение сведений о номенклатуре применяемых в производстве комплексов материалов, их свойствах;
- приобретение представлений о влиянии рационального выбора материалов на эксплуатационные характеристики изделий;
- формирование представления о выборе материалов как части общего процесса проектирования.

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

Учебная дисциплина (модуль) относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 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) основы материаловедения и физики металлов, элементы кристаллографии, теорию сплавов, основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов, учение о пластической деформации, теорию термической обработки, поверхностного упрочнения и химико-термической обработки; теорию фазовых и структурных превращений (ПСК-1.3).

### **Уметь:**

- 1) выполнять работы по проектированию технических комплексов (ПСК-1.3).
- 2) применять положения и методы современного материаловедения для решения прикладных задач профессиональной деятельности, в том числе, и в практике проектирования (ПСК-1.3).

### **Владеть:**

- 1) навыками формулирования и решения технических задач рационального выбора конструкционных материалов и технологических процессов в рамках общей задачи оптимального проектирования конструкций (ПСК.1.3).

#### 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										
7	Э	4	144	16	32	-	-	2	0,25	93,75
Итого	-	4	144	16	32	-	-	2	0,25	93,75

Условные сокращения: Э – экзамен.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Выбор материалов как компонент общего процесса проектирования конструкции. Общие и специальные требования к конструкционным материалам для деталей, работающих в различных условиях силового нагружения и нагрева.
2	Основные свойства металлов и сплавов. Тепловые свойства. Механические свойства. Твердость материалов
3	Классификация стали. Классификация сталей по химическому составу, качеству, структуре, прочности, назначению и т.д. Маркировка сталей. Легирующие элементы сталей
4	Углеродистые стали. Стали обыкновенного качества. Свойства, области применения.
5	Качественные стали. Свойства, области применения
6	Легированные стали. Конструкционная прочность стали. Роль легирующих элементов. Экономнолегированные стали. Среднелегированные стали. Высоколегированные стали.
7	Пружинные стали и сплавы. Релаксационная стойкость стали. Условия работы пружинных сталей. Механические свойства пружинных сталей и сплавов
8	Мартенситно-старееющие (МС) стали. Достоинства МС сталей. Недостатки МС сталей. Применение МС сталей в изделиях.
9	Коррозионные стали. Потери от коррозии. Хромистые коррозионностойкие стали. Хромоникелевые коррозионностойкие стали. Высокопрочные коррозионностойкие стали.

№ п/п	Темы лекционных занятий
10	Медь и ее сплавы. Технически чистая медь. Свойства и области применения. Латунь. Бронзы.
11	Алюминий и его сплавы. Удельная прочность и удельная жесткость как сравнительные характеристики конструкционных материалов. Технически чистый алюминий. Свойства и области применения. Неупрочняемые термообработкой сплавы. Высокопрочные сплавы.
12	Повышение живучести изделий за счет совершенствования материалов. Виды изнашивания материалов. Взаимосвязь состава, структуры и свойств сталей. Исследование перспективных вариантов легирования стали.
13	Неразрушающий контроль конструкционных материалов. Магнитные методы. Капиллярные методы. Электроиндуктивный метод. Рентгенографический метод. Ультразвуковые методы.
14	Metal Injection Moulding –MIM: полимерные технологии для образования металлических деталей.
15	Химико-термическая обработка как метод повышения свойств конструкционных материалов
16	Выбор конструкционных материалов.

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения\*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Испытания механических свойств конструкционных материалов
2	Испытания на твердость конструкционных сталей
3	Испытания на микротвердость конструкционных сталей
4	Испытания на ударную вязкость
5	Микроанализ сталей и сплавов с особыми свойствами
6	Микроанализ меди, латуней и бронз
7	Микроанализ алюминиевых сплавов

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 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
<b>7 семестр</b>	
1	Изучение разделов: Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм железа. Методы повышения прочности материалов. Пути защиты от коррозии. Перспективы создания экономнолегированных нержавеющей сталей. Литейные алюминиевые сплавы.
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**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
<b>7 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Посещение лекционных занятий	10
	Работа на практических занятиях	10
	Выполнение тестового задания	40
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**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 аудитория оснащенная видеопроектором, настенным экраном.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов. Кн.1 /В.А. Оськин, В.В. Евсиков. – М.:КолосС, 2007. -447с.:ил.
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.
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.).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Материаловедение: учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина.- 7-е изд., стер. – М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2005. – 648с.: ил.
2. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие/Д. Брандон, У. Каплан; пер. с англ. Под ред. С.Л.Баженова, О.В.Егоровой. – М.:Техносфера, 2006. – 384с.: ил.
3. Ржевская, С. В. Материаловедение: учебник для вузов/ С.В. Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2006. – 424 с.: ил.- (Высшее горное образование).
4. Технология конструкционных материалов: учебник для машиностроительных вузов/ А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского.- 6-е изд., испр. И доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.: ил.

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

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”*: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- .- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary* – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный. - Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.
6. <http://www.arms-expo.ru/>. Оружие России. Каталог вооружения, военной и специальной техники.
7. <http://www.milrus.com/>. Военная техника России.
8. <http://www.oruzie.su>. Оружие стран мира.
9. <http://www.rusarmy.com/streloruj.htm>. Сайт Российской войсковой техники.

## **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 для работы с рисунками Paint.

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.