

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1153815	Материалы энергетических установок

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Энергетическое машиностроение	<b>Код ОП</b> 1. 13.03.03/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Энергетическое машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.03.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Новиков Валерий Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	турбин и двигателей

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Материалы энергетических установок**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Материалы энергетических установок» содержит сведения о свойствах и строении металлов и сплавов, пластмасс и других конструкционных материалов, способах получения материалов и изделий из них, особенностях выбора материалов и их применения в энергомашиностроении. Модуль включает дисциплины: «Материаловедение» и «Технология конструкционных материалов»

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Материаловедение	3
2	Технология конструкционных материалов	3
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Не предусмотрены
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Энергетическое оборудование тепловых электростанций</li><li>2. Эффективная эксплуатация и основы проектирования ТЭС</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Материаловедение	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические	З-2 - Изложить научные основы технологических операций

	<p>операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	
	<p>ПК-14 - Способен выбирать оборудование, контрольно- измерительные приборы, арматуру и конструкционные материалы для создания энергоисточников и систем энергоснабжения</p>	<p>З-2 - Классифицировать материалы по температурной стойкости</p> <p>У-1 - Формулировать требования к материалам, составу оборудования, контрольно-измерительных приборов, арматуры в зависимости от исходных данных для проектирования</p> <p>У-3 - Использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Технология конструкционны х материалов</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p>

	<p>ПК-14 - Способен выбирать оборудование, контрольно-измерительные приборы, арматуру и конструкционные материалы для создания энергоисточников и систем энергоснабжения</p>	<p>У-3 - Использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Осуществить обоснованный выбор конкретного экземпляра оборудования для обеспечения заданных параметров работы энергоисточника и системы энергоснабжения с учетом характеристик материалов и технико-экономических показателей</p>
--	--	--

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология конструкционных материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Алыбин Виталий Васильевич, Доцент, электронного машиностроения

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Определение понятий "технология" и "конструкционные материалы". Классификация конструкционных материалов. Значение конструкционных материалов в машиностроении. Свойства конструкционных материалов. Цель, задачи и содержание курса и его значение в подготовке специалистов машиностроительного производства. Специфика курса и методические рекомендации по его изучению.
P2	Основы металлургического производства	Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов: меди, алюминия, титана.
P3	Обработка металлов давлением	Физические основы ОМД. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.
P4	Литейное производство	Сущность способа. Определение терминов. Значение литейного производства в машиностроении. Виды литейных форм. Классификация литейных сплавов, их механические и литейные свойства. Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах. Специальные виды литья.

<b>P5</b>	Сварка	<p>Сущность процесса образования сварного соединения. Классификация способов сварки. Классификация сварных швов. Классификация сварных соединений</p> <p>Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и резка. Электроконтактная сварка. Специальные способы сварки.</p>
<b>P6</b>	Обработка металлов резанием	<p>Общая характеристика процесса. Токарная обработка. Фрезерование. Обработка на сверлильных станках. Шлифование.</p>
<b>P7</b>	Полимерные материалы и композиты	<p>Общие сведения о полимерах и их свойствах.</p> <p>Конструкционные пластические массы, их свойства, назначение основных компонентов.</p> <p>Наиболее распространённые типы термопластов и реактопластов.</p> <p>Способы получения изделий из полимерных материалов.</p> <p>Технико-экономическая эффективность применения полимерных материалов.</p> <p>Определение понятия "композиционный материал". Классификация композиционных материалов по типу матрицы, виду армирующего элемента, особенностям макростроения и методам получения.</p> <p>Композиционные материалы на полимерной матрице.</p> <p>Композиционные материалы на металлической матрице.</p> <p>Композиционные материалы на неорганической матрице: инфракерметы, и ультракерметы. Виды, свойства и применение керамических композиционных материалов.</p>
<b>P8</b>	Заключение	<p>Перспективы развития производства конструкционных материалов.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность общение в социальных	Технология самостоятельной работы Технология анализа	ПК-3 - Способен осуществлять выбор технологии для изготовления деталей и сборки узлов	3-2 - Характеризовать свойства различных конструкционных материалов,



	сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	образовательных задач	энергоустановок, с учетом свойств конструкционных материалов, проводить контроль качества материалов	области их применения
			ПК-12 - Способен осуществлять выбор технологии для изготовления деталей и сборки узлов двигателей внутреннего сгорания, с учетом свойств конструкционных материалов, проводить контроль качества материалов	3-2 - Характеризовать свойства различных конструкционных материалов, области их применения

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология конструкционных материалов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Солнцев, Ю. П.; Технология конструкционных материалов : учебник.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (Электронное издание)
2. , Шатерин, М. А.; Технология конструкционных материалов : учебное пособие.; Политехника, Санкт-Петербург; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Ярушин , С. Г.; Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Юрайт, Москва; 2011 (148 экз.)
2. Кугультинов, С. Д., Ковальчук, А. К., Портнов, И. И.; Технология обработки конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2008 (70 экз.)
3. Третьяков, А. Ф.; Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 150700 "Машиностроение", 151000 "Технологические машины и оборудование", специальности 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2014 (5 экз.)
4. , Дальский, А. М., Барсукова, Т. М., Вязов, А. Ф.; Технология конструкционных материалов : учеб.

для студентов машиностроит. вузов.; Машиностроение, Москва; 2005 (2 экз.)

5. , Дальский, А. М., Барсукова, Т. М., Бухаркин, Л. Н., Гаврилюк, В. С.; Технология конструкционных материалов : учебник для студентов машиностроит. вузов.; Машиностроение, Москва; 2003 (202 экз.)

6. , Фетисов, Г. П., Карпман, М. Г., Матюнин, В. М., Соколов, В. С., Гаврилюк, В. С.; Материаловедение и технология металлов : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.; Высшая школа, Москва; 2006 (11 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru.

<https://openedu.ru/course/urfu/TECO/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.polpred.com> – база данных POLPRED.com.

2. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ. Б.Н. Ельцина.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология конструкционных материалов**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материаловедение**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Новиков Валерий Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	Кафедра турбин и двигателей

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Новиков Валерий Алексеевич, Старший преподаватель, турбин и двигателей

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Место курса в области паро-, газотурбостроения, применения в производстве двигателей внутреннего сгорания. Влияние условий работы энергомашин на материал основных деталей и узлов. Особенности работы турбины для АЭС.
P2	Строение и свойства материалов	Элементы кристаллографии. Кристаллизация материалов. Превращения в твердом состоянии. Строение реальных кристаллов. Основные методы изучения строения и свойств материалов. Упругая и пластическая деформации. Разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Прочность. Предел прочности при растяжении, сжатии и изгибе. Пластичность. Предел текучести, предел пропорциональности. относительное удлинение. Относительное сужение. Твердость. Твердость по Бринелю, Роквеллу, Виккерсу. Методы проведения испытаний. Применяемые инденторы. Износостойкость. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях. Испытания материалов на усталость. Виды циклов нагружения. База испытаний. Выносливость. Предел выносливости. Конструктивные и технологические мероприятия, повышающие выносливость деталей.

		<p>Влияние температуры на прочность металлов. Ползучесть. Длительная прочность. Жаропрочность. Испытания на ползучесть. Влияние температуры и изменения нагрузки на ползучесть. Предел ползучести. Испытание на длительную прочность. Предел длительной прочности. Тепловая хрупкость. Релаксация напряжений. Сопротивление релаксации. Предел выносливости при высоких температурах. Термическая усталость деталей.</p>
<b>Р3</b>	Основы теории сплавов	<p>Типы кристаллических решеток. Дефекты строения металлов. Диффузия.</p> <p>Кристаллизация сплавов. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Формирование структуры сплавов при кристаллизации.</p> <p>Диаграмма состояния двойных сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Линии ликвидус и солидус. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы и эвтектику. Понятие эвтектические преобразования.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси.</p> <p>Фазовые и структурные превращения в сплавах в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которой имеют полиморфные превращения.</p>
<b>Р4</b>	Железоуглеродистые сплавы	<p>Диаграмма состояния сплава железо-углерод. Фазовые и структурные изменения в сплавах железо-цемент. Эвтектическая смесь - ледебурит. Эвтектоидные превращения. Перлит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.</p> <p>Легированные стали. Легирующие элементы. Влияние легирующих элементов на расширение <math>\alpha</math> и <math>\gamma</math> областей диаграммы состояния. Получение аустенитных и ферритных сталей. Влияние легирования Cr, Ni, Mo, Mn, Ti на свойства стали.</p> <p>Классификация стали. Классификация сталей по химическому свойству: углеродистые, углеродистые инструментальные стали, низколегированные стали, высоколегированные стали. Классификация сталей по структуре: доэвтектоидные, заэвтектоидные, ледебуритные. Классификация сталей по применению: конструкционная, инструментальная, сталь с особыми свойствами. Нержавеющая сталь. Жаропрочная и теплоустойчивая сталь. Износоустойчивая сталь. Конструкционные стали и сплавы. Специальные стали, применяемые в энергомашиностроении.</p> <p>Классификация и маркировка чугуна: серый и белый чугун. Классификация чугуна в зависимости от содержания углерода,</p>

		<p>связанного в цементит. Белый чугун. Половинчатый чугун. Перлитный серый чугун. Ферритно-перлитный серый чугун. Ферритный серый чугун. Классификация серых чугунов по свойствам и применению. Ферритные и ферритно-перлитные чугуны. Перлитные чугуны. Антифрикционные чугуны. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун.</p>
<b>P5</b>	Теория термической обработки стали	<p>Теория термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве. Рост зерна аустенита. превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение стали. Бейнитное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.</p> <p>Технология термической обработки стали. Отжиг 1-ого рода. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг 2-ого рода (фазовая перекристаллизация). Полный отжиг. Изотермический отжиг. Неполный отжиг. Нормализация. Закалка. Выбор температуры закалки. Продолжительность нагрева при аустенизации стали. Внутренние напряжения в закаленной стали. Способы закалки. Отпуск. Низкотемпературный отпуск. Среднетемпературный отпуск. Высокотемпературный отпуск. Дефекты, возникающие при закалке. Трещины, деформация и коробление. Поверхностная закалка.</p> <p>Химико-термическая обработка стали. Характеристика процессов химико-термической обработки стали. Цементация. Механизм образования и строение цементованного слоя. Цементация твердым карбюризатором. Газовая цементация. Азотирование, Механизм образования азотирования. Нитроцементация. Цианирование. Среднетемпературное цианирование. Высокотемпературное цианирование. Борирование.</p>
<b>P6</b>	Цветные металлы и неметаллические материалы	<p>Титан. Сплавы на основе титана, <math>\alpha</math> - сплавы, <math>\alpha+\beta</math> - сплавы. Термическая обработка титановых сплавов.</p> <p>Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Литые алюминиевые сплавы. Сплавы Al-Si, Al-Cu, Al-Mg. Жаропрочные сплавы. Алюминиевые подшипниковые сплавы.</p> <p>Магний. Сплавы магния. Деформируемые сплавы. Литейные сплавы.</p> <p>Медь. Сплавы на основе меди. Латунь. Двойные латуни. Легирование двойных латуней. Деформируемые двойные латуни. Специальные латуни. Бронзы. Оловянные бронзы. Безоловянные бронзы. Алюминиевые бронзы. Кремнистые бронзы. Бериллиевые бронзы. Свинцовые бронзы.</p> <p>Никель. Сплавы на основе никеля.</p>

		<p>Антифрикционные материалы. Оловянные и свинцовые баббиты. Кальциевые баббиты. Цинковые антифрикционные сплавы. Место сплавов цветных металлов в паро-и газотурбостроении. Перспективы расширения применения сплавов цветных металлов в паровых и газовых турбинах.</p> <p>Твердые сплавы. Минералокерамические материалы. Жаропрочные и жаростойкие металлокристаллические материалы.</p> <p>Пористые материалы. Электротехнические материалы. Фрикционные материалы.</p> <p>Пластические массы. Термопластичные пластмассы. Термореактивные пластмассы. Газонаполненные пластмассы.</p> <p>Композиционные материалы. Карбоволокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Металлы, армированные волокнами.</p> <p>Древесные материалы. Строение дерева. Свойства древесины. Пороки древесины. Виды древесных материалов.</p> <p>Резины, клеи и другие неметаллические материалы. Резиновые материалы. Общие сведения и классификация резин. Резины общего и специального назначения. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Стекло. Неорганическое стекло. Керамические материалы. Металлокерамика.</p> <p>Применение материалов в производстве турбин и двигателей внутреннего сгорания. Заготовки, их выбор и методы производства. Связь свойств материала и методов получения заготовок. Влияние условий работы на выбор материала основных деталей. Технологические свойства применяемых материалов. Материалы и надежность работы энергомашин. Задачи снижения металлоемкости. Перспективы материаловедения в свете развития энергомашиностроения.</p>
--	--	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность  общение в социальных сетях и электронной почте в системах	Технология самостоятельной работы  Технология анализа образовательных задач	ПК-3 - Способен осуществлять выбор технологии для изготовления деталей и сборки узлов энергоустановок, с учетом свойств конструкционных	У-4 - Выбирать материалы с учетом условий функционирования оборудования



	«студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»		материалов, проводить контроль качества материалов	
			ПК-12 - Способен осуществлять выбор технологии для изготовления деталей и сборки узлов двигателей внутреннего сгорания, с учетом свойств конструкционных материалов, проводить контроль качества материалов	У-4 - Выбирать материалы с учетом условий функционирования оборудования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Материаловедение**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Ржевская, С. В.; *Материаловедение : учебник для вузов;* Логос, Москва; 2006; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Новиков, В. А.; *Технология производства и монтажа паровых и газовых турбин : учебное наглядное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.03, 13.04.03 - Энергетическое машиностроение.;* Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)

2. Новиков, В. А.; *Технология изготовления сопловых и рабочих лопаток турбины : учебное пособие.;* УрФУ, Екатеринбург; 2011 (10 экз.)

3. Новиков, В. А.; *Организация технологической подготовки производства паровых и газовых турбин : [учебное пособие].;* УрФУ, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)

4. Бауман; *Технология производства паровых и газовых турбин : Учебник по спец. "Турбиностроение".;* Машиностроение, Москва; 1973 (21 экз.)

5. Лахтин, Ю. М., Леонтьева, В. П.; *Материаловедение : учеб. для техн. вузов.;* Альянс, Москва; 2009 (107 экз.)

6. ; *Технология конструкционных материалов : Учебник для вузов.;* Машиностроение, Москва; 1992 (23 экз.)

7. Крылов, О. В.; *Технология двигателестроения : Учеб. пособие. Ч. 1. ;* УГТУ, Екатеринбург; 2000 (26 экз.)

8. Крылов, О. В.; Технология двигателестроения : Учеб. пособие. Ч. 2. ; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (28 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Л. А. Мальцева, М. А. Гервасьево. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. 3-е издание, переработанное и дополненное. Екатеринбург, УрФУ. 2012: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/25919>.

2. В.А. Новиков «Технология производства и монтажа паровых и газовых турбин» 2-е издание, Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2010. Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/9032/1/Novikov.pdf>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Материаловедение**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>