

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.05.2026 08:12:16  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» входит в программу бакалавриата «Комбинированные энергетические установки и альтернативная энергетика» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 8 разделов и 39 тем и направлена на изучение понятий об основных свойствах металлов и сплавов; основ производства черных и цветных металлов; основ литейного производства; основ обработки металлов давлением; основ сварочного производства; основ обработки металлов резанием.

Целью освоения дисциплины является фундаментальная технологическая подготовка студентов в области методов получения металлов и сплавов, изготовления заготовок и обработки металлов резанием.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-5	Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, и способов их обработки; выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы;
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования	ПК-4.1 Демонстрирует знания основных методов обработки материалов; ПК-4.2 Понимает, как разрабатываются технологии производства и ремонта элементов энергетического оборудования; ПК-4.3 Принимает обоснованные технические решения при разработке технологии ремонта;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологические процессы в энергетическом машиностроении».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	Ознакомительная практика; Метрология, стандартизация и сертификация; Детали машин и основы конструирования; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Компьютерная графика; Инженерная графика; Основы САПР; Вычислительные методы в инженерных задачах; Теория машин и механизмов;	
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования	<i>Работа на металлорежущих станках**;</i> <i>Практические основы обработки металлов резанием**;</i> <i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**;</i> <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**;</i>	<i>Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин**;</i> <i>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания**;</i> <i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**;</i> <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**;</i>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54		54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение.	1.1	Общие сведения	Основные определения. Производственный и технологический процессы.	ЛК
Раздел 2	Классификация конструкционных материалов энергетического машиностроения и их основные свойства	2.1	Основы классификации сталей и их маркировка.	Классификация сталей по химическому составу: углеродистые и легированные стали. Классификация по качеству (содержанию вредных примесей — серы и фосфора): стали обыкновенного качества, качественные, высококачественные, особовысококачественные. Классификация по назначению: конструкционные, инструментальные, стали с особыми свойствами (нержавеющие, жаропрочные и др.). Классификация по степени раскисления: кипящие, спокойные, полуспокойные стали.	ЛК
		2.2	Цветные металлы, сплавы и инструментальные материалы	Цветные металлы и сплавы. Общая характеристика свойств инструментальных материалов. Инструментальные стали.	ЛК
Раздел 3	Литейное производство.	3.1	Сущность и роль литья в машиностроении	Значение литейного производства в машиностроении. Сущность процесса получения отливок, его основные этапы. Области применения литья, его преимущества и недостатки.	ЛК
		3.2	Оснастка для литья	Изготовление моделей и стержневых ящиков. Назначение моделей и стержневых ящиков. Материалы, применяемые для их изготовления. Особенности проектирования моделей и стержневых ящиков: учет литейных свойств сплавов (усадки), технологии изготовления литейных форм (литейные уклоны, галтели, стержневые знаки), припусков на механическую обработку. Понятие о модельных плитах.	ЛК, ЛР
		3.3	Формовочные и стержневые смеси	Требования, предъявляемые к формовочным и стержневым смесям: пластичность, прочность, газопроницаемость, противопригарность, податливость. Исходные материалы для приготовления смесей: пески, глины, связующие материалы, специальные добавки; их характеристика.	ЛК
		3.4	Технология изготовления литейных форм	Изготовление литейных форм из песчаных смесей. Ручной и машинный способы изготовления форм.	ЛК
		3.5	Изготовление и требования к стержням	Изготовление стержней. Требования, предъявляемые к стержням. Способы повышения их прочности, газопроницаемости, податливости и противопригарности.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.6	Сборка литейных форм	Процесс сборки литейных форм: установка стержней, закрепление стержней, соединение двух частей формы и их скрепление. Применение жеребеек.	ЛК, ЛР
		3.7	Литейные сплавы и их свойства.	Основные виды сплавов, применяемых для изготовления отливок. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация. Процессы возникновения и образования усадочных раковин и внутренних напряжений в литых деталях. Меры борьбы с усадочными раковинами. Способы снижения величины остаточных напряжений в отливках. Правила конструирования литых деталей с учетом литейных свойств сплавов.	ЛК
		3.8	Финишные операции	Выбивка, обрубка, очистка и контроль отливок. Общие понятия о процессах выбивки, обрубки, очистки и контроля отливок как финишных операциях технологического процесса их производства. Оборудование, применяемое для их осуществления. Основные виды брака литых деталей и меры его устранения.	ЛК
		3.9	Специальные способы литья	Классификация специальных способов литья. Способы получения точных отливок в разовых формах: оболочковых, по выплавляемым моделям, выжигаемым моделям, вакуум-процессом. Способы получения отливок в металлических формах: литье в кокиль, под давлением, центробежное литье, непрерывное литье. Сущность технологии каждого из перечисленных специальных способов литья. Их преимущества и недостатки, область применения.	ЛК
Раздел 4	Обработка металлов давлением.	4.1	Сущность и основные способы ОМД	Сущность процесса обработки металлов давлением. Значение обработки металлов давлением в промышленности. Основные способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка и штамповка.	ЛК
		4.2	Физические основы ОМД	Основы теории обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформация металлов и сплавов. Влияние степени пластической деформации и температуры на изменение структуры и механических свойств при их обработке давлением. Понятие о наклепе и рекристаллизации металлов при обработке давлением.	ЛК
		4.3	Нагрев металлов перед обработкой	Нагрев металлов и сплавов перед обработкой давлением.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			давлением	Влияние нагрева на пластичность и прочность металлов и сплавов, температурный интервал для обработки давлением.	
		4.4	Прокатка металлов и сплавов	Сущность процесса прокатки металлов. Области применения проката и промышленности.	ЛК
		4.5	Волочение	Сущность и назначение процесса волочения. Металлы и сплавы, подвергаемые волочению. Волоочильный инструмент. Продукция, получаемая при волочении.	ЛК
		4.6	Прессование	Сущность процесса прессования. Металлы и сплавы, применяемые для прессования. Продукция прессования и область ее применения.	ЛК
		4.7	Свободная ковка	Общие понятия о свободной ковке и области ее применения. Операция свободнойковки.	ЛК
		4.8	Объемная штамповка и холодная высадка	Объемная штамповка. Сущность процесса объемной штамповки. Виды горячей объемной штамповки. Холодная высадка.	ЛК
		4.9	Листовая штамповка	Сущность процесса листовой штамповки и область ее применения. Основные операции листовой штамповки: вырубка, гибка, вытяжка, обжим, отбортовка и формовка.	ЛК
Раздел 5	Основы сварочного производства.	5.1	Сварка: классификация и применение в машиностроении	Сущность процессов сварки, их назначение и применение в машиностроении. Классификация и краткий обзор основных видов сварки.	ЛК
		5.2	Дуговая сварка	Понятие об электрической дуге, ее тепловых и физических свойствах. Сущность процесса дуговой сварки. Краткие сведения о металлургических процессах при сварке.	ЛК
		5.3	Ручная дуговая сварка	Электроды для дуговой сварки. Типы электродных покрытий. Основные виды сварных соединений. Технология ручной дуговой электросварки.	ЛК
		5.4	Сварка под флюсом.	Автоматическая сварка под флюсом, ее сущность и области применения. Проволока и флюсы для автоматической сварки.	ЛК
		5.5	Полуавтоматическая сварка в защитных газах	Основные типы сварочных автоматов. Сварка под флюсом шланговыми полуавтоматами. Технология автоматической сварки. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в атмосфере аргона. Сварка в атмосфере углекислого газа.	ЛК
		5.6	Электрошлаковая сварка	Сущность и схема процесса. Области применения электрошлаковой сварки.	ЛК
		5.7	Газовая сварка	Сущность процесса газовой сварки. Газы, применяемые при	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				сварке. Газосварочная аппаратура. Элементы технологии газовой сварки. Области применения. Газопрессовая сварка. Сущность процесса и области применения.	
		5.8	Контактная электросварка.	Сущность процессов контактной сварки. Принципиальная схема устройства и основные части машин для контактной сварки. Стыковая сварка сопротивлением. Точечная сварка. Шовная (роликовая) сварка. Типы рациональных соединений при контактной сварке. Области применения контактной сварки.	ЛК
		5.9	Специальные методы сварки.	Кузнечная сварка. Сварка трением. Сварка холодным способом. Сварка взрывом. Конденсаторная сварка. Сварка ультразвуком. Диффузная сварка в вакууме. Плазменно-дуговая сварка. Сварка электронным лучом в вакууме. Сварка световым лучом.	ЛК
		5.10	Дефекты сварных соединений	Краткая характеристика наружных и внутренних дефектов сварных соединений.	ЛК
Раздел 6	Базирование деталей в энергетическом машиностроении	6.1	Базирование: термины, определения и классификация баз	Общие положения, термины и определения. Понятия о базах и их классификация. Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовок.	ЛК
		6.2	Конструкторские, измерительные и технологические базы	Конструкторские, измерительные и технологические базы. Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовки при обработке.	ЛК
		6.3	Явные и скрытые базы	Материальные (явные) и скрытые (условные) базы. Настраиваемые базы. Проверочные технологические базы. Искусственные технологические базы.	ЛК
Раздел 7	Точность в энергетическом машиностроении. Точность обработки и методы её достижения	7.1	Систематические погрешности: станки	Систематические погрешности механической обработки. Погрешности, связанные с неточностью, износом и деформацией станков.	ЛК
		7.2	Погрешности: инструмент и сила зажима	Погрешности обработки, вызываемые неточностью и износом инструмент. Погрешности обработки с величиной усилия зажима заготовки.	ЛК
		7.3	Тепловые деформации в технологической системе	Погрешности обработки, связанные с деформацией технологической системы под влиянием нагрева. Погрешности заготовки, связанные с тепловыми деформациями заготовки.	ЛК
		7.4	Погрешности измерений и теоретической схемы обработки	Погрешности измерения приборов. Погрешности теоретической схемы обработки. Случайные погрешности механической обработки.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 8	Обработка металлов резанием	8.1	Работа на станках	Обработка на сверлильных станках. Обработка на расточных станках. Характеристика метода растачивания. Режим резания. Приспособления для обработки заготовок на расточных станках. Обработка заготовок на координатно-расточных станках	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 15 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	VR - симулятор производственной линии. Персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с минимальными требованиями: Процессор Intel® Core™ i7-10700, видеокарта Nvidia GeForce RTX 3070, ОЗУ 32 ГБ, VR-оборудование (VR-шлемы, контроллеры).
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Справочник технолога-машиностроителя. Т.2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 2003 - 496с. <http://www.mirstan.ru>
2. Кравченя В.И. Лабораторный практикум по дисциплине □ Автоматизированное оборудование □. – М.: РУДН, Кафедра Технологии машиностроения, 2007. – 40 с.

3. Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов. Учебник для ВУЗов. М.: Машиностроение, 1977.

4. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512820> (дата обращения: 12.04.2026).

*Дополнительная литература:*

1. Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13295-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543624> (дата обращения: 12.04.2026).

2. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536157> (дата обращения: 12.04.2026).

3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539153> (дата обращения: 12.04.2026).

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Технологические процессы в энергетическом машиностроении».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Алленов Дмитрий

Геннадьевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Вивчар Антон

Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ощепков Петр

Платонович

*Фамилия И.О.*