

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.06.2023 10:45:52  
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 (модуля) ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**«Энергетическое машиностроение»**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**Москва, 2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» 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<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|------|--|--|
| ПК-3 | Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения | ПК-3.1 Знает теоретические основы конструкторской деятельности в энергетическом машиностроении   |
|      |  | ПК-3.2 Способен собирать данные, необходимые для выработки конструкторского решения по проектированию новой, реконструкции или модернизации энергетических машин |
|      |  | ПК-3.3 Владеет навыками расчета и разработки энергетических машин  |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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*  |
|------|--|---|---|
| ПК-3 | Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения | -   | Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин<br>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания<br>Преддипломная практика |

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

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологические процессы в энергетическом машиностроении» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ**

## формы обучения

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

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

| Вид учебной работы                               | ВСЕГО,<br>ак.ч. | Семестр(-ы) |   |   |            |
|--|-----------------|-------------|---|---|------------|
|  |                 | 1           | 2 | 3 | 4          |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 12              |             |   |   | 12         |
| в том числе:                                     |                 |             |   |   |            |
| Лекции (ЛК)                                      | 4               |             |   |   | 4          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 4               |             |   |   | 4          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 4               |             |   |   | 4          |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 90              |             |   |   | 90         |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 6               |             |   |   | 6          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | ак.ч.           | <b>108</b>  |   |   | <b>108</b> |
|  | зач.ед.         | <b>3</b>    |   |   | <b>3</b>   |

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела (темы)  | Вид учебной работы* |
|---|--|---------------------|
| Раздел 1. Введение.   | Общие сведения. Основные определения. Производственный и технологический процессы.   | СР, ЛК              |
| Раздел 2. Классификация конструкционных материалов и их основные свойства | Основы классификации сталей и их маркировка. Цветные металлы и сплавы. Общая характеристика свойств инструментальных материалов. Инструментальные стали.   | СР, ЛК              |
| Раздел 3. Литейное производство.  | Значение литейного производства в машиностроении. Сущность процесса получения отливок, его основные этапы. Области применения литья, его преимущества и недостатки. 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. | СР, ЛК, СЗ          |

| Наименование раздела дисциплины         | Содержание раздела (темы)   | Вид учебной работы* |
|---|---|---------------------|
|   | <p>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.</p> <p>Изготовление литейных форм из песчаных смесей. Ручной и машинный способы изготовления форм.</p> <p>Изготовление стержней. Требования, предъявляемые к стержням. Способы повышения их прочности, газопроницаемости, податливости и противопригарности.</p> <p>Сборка литейных форм. Процесс сборки литейных форм: установка стержней, закрепление стержней, соединение двух частей формы и их скрепление. Применение жеребеек.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |                     |
| Раздел 4. Обработка металлов давлением. | <p>Сущность процесса обработки металлов давлением. Значение обработки металлов давлением в промышленности. Основные способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка и штамповка.</p> <p>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.</p> <p>Нагрев металлов и сплавов перед обработкой давлением. Влияние нагрева на пластичность и прочность металлов и сплавов, температурный интервал для обработки давлением.</p> <p>Прокатка металлов и сплавов. Сущность процесса прокатки металлов. Области применения проката и промышленности.</p> <p>Волочение. Сущность и назначение процесса волочения. Металлы и сплавы, подвергаемые волочению. Волочильный инструмент.</p> <p>Продукция, получаемая при волочении.</p> <p>Прессование. Сущность процесса прессования. Металлы и сплавы, применяемые для прессования. Продукция прессования и область ее применения.</p>  | СР, ЛК, ЛР          |

| Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела (темы)   | Вид учебной работы* |
|--|---|---------------------|
|  | <p>Свободная ковка. Общие понятия о свободной ковке и области ее применения. Операция свободнойковки.</p> <p>Объемная штамповка. Сущность процесса объемной штамповки.</p> <p>Виды горячей объемной штамповки. Холодная высадка.</p> <p>Листовая штамповка. Сущность процесса листовой штамповки и область ее применения. Основные операции листовой штамповки: вырубка, гибка, вытяжка, обжим, отбортовка и формовка.</p>  |                     |
| Раздел 5. Основы сварочного производства.                                      | <p>Сущность процессов сварки, их назначение и применение в машиностроении. Классификация и краткий обзор основных видов сварки.</p> <p>Дуговая сварка. Понятие об электрической дуге, ее тепловых и физических свойствах. Сущность процесса дуговой сварки. Краткие сведения о металлургических процессах при сварке.</p> <p>Ручная дуговая сварка. Электроды для дуговой сварки. Типы электродных покрытий. Основные виды сварных соединений.</p> <p>Технология ручной дуговой электросварки.</p> <p>Автоматическая сварка под флюсом. Ее сущность и области применения. Проволока и флюсы для автоматической сварки.</p> <p>Основные типы сварочных автоматов. Сварка под флюсом шланговыми полуавтоматами. Технология автоматической сварки.</p> <p>Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в атмосфере аргона.</p> <p>Сварка в атмосфере углекислого газа.</p> <p>Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Области применения электрошлаковой сварки.</p> <p>Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Газы, применяемые при сварке. Газосварочная аппаратура. Элементы технологии газовой сварки. Области применения. Газопрессовая сварка. Сущность процесса и области применения.</p> <p>Контактная электросварка. Сущность процессов контактной сварки.</p> <p>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.</p> <p>Специальные методы сварки. Кузнечная сварка. Сварка трением.</p> <p>Сварка холодным способом. Сварка взрывом. Конденсаторная сварка. Сварка ультразвуком. Диффузная сварка в вакууме.</p> <p>Плазменно-дуговая сварка. Сварка электронным лучом в вакууме.</p> <p>Сварка световым лучом.</p> <p>Дефекты сварных соединений. Краткая характеристика наружных и внутренних дефектов сварных соединений.</p> | СР, ЛК, СЗ          |
| Раздел 6. Базирование деталей в машиностроении                                 | <p>Общие положения, термины и определения. Понятия о базах и их классификация . Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовок. Конструкторские, измерительные и технологические базы. Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовки при обработке. Материальные(явные) и скрытые (условные ) базы .Настроечные базы. Проверочные технологические базы. Искусственные технологические базы.</p>  | СР, ЛК, ЛР          |
| Раздел 7. Точность в машиностроении. Точность обработки и методы её достижения | <p>Систематические погрешности механической обработки.</p> <p>Погрешности, связанные с неточностью, износом и деформацией станков. Погрешности обработки, вызываемые неточностью и износом инструмент. Погрешности обработки с величиной усилия зажима заготовки. Погрешности обработки , связанные с деформацией технологической системы под влиянием нагрева.</p> <p>Погрешности заготовки, связанные с тепловыми деформациями</p>  | СР, ЛК, СЗ          |

| Наименование раздела дисциплины       | Содержание раздела (темы)  | Вид учебной работы* |
|---------------------------------------|--|---------------------|
|                                       | заготовки. Погрешности измерения приборов. Погрешности теоретической схемы обработки.<br>Случайные погрешности механической обработки.   |                     |
| Раздел 8. Обработка металлов резанием | Обработка на сверлильных станках. Обработка на расточных станках<br>Обработка заготовок на расточных станках<br>Характеристика метода растачивания. Режим резания.<br>Приспособления для обработки заготовок на расточных станках.<br>Обработка заготовок на координатно-расточных станках | СР, ЛК,<br>ЛР       |

## 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.   |  |
| 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.                       |  |
| Компьютерный класс                     | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. |  |
| Для самостоятельной работы обучающихся | 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. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия: Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00889-0.

*Дополнительная литература:*

1. Верещака А.С., Кушнир В.С. Резание материалов: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2009. - 447с. <http://www.twirpx.com/file/426274/>
2. Основы технологии машиностроения: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.]; под общ. ред. А.В. Тотая. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 239 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01132-6.

*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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>  
 - 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».
2. Практикум 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!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины

«Технологические процессы в энергетическом машиностроении» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент базовой кафедры  
машиностроительных технологий  
\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

Давыденко П.А.

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Базовая кафедра «Энергетическое  
машиностроение»  
\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

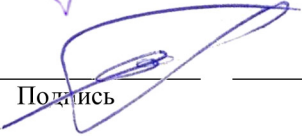
  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Радин Ю.А.

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент  
\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Ощепков П.П.

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.