

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства  
Кафедра машин металлургического комплекса



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Машины, агрегаты и процессы  
(наименование дисциплины)

15.06.01 Машиностроение  
(код, наименование направления)

Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)  
(образовательная программа)

Квалификация исследователь, преподаватель-исследователь  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Машины, агрегаты и процессы» является формирование у аспирантов компетенций, обеспечивающих научно-техническую и технико-экономическую готовность участвовать в деятельности по разработке и внедрению инновационной продукции.

*Задачи изучения дисциплины:*

- сформировать способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач;
- сформировать способность разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов;
- сформировать способность проводить оценку инновационного потенциала выполняемого проекта;
- сформировать способность участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения;
- сформировать способность участвовать в разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;
- сформировать способность участвовать в управлении программами освоения новых изделий технологий и техники, координации работы персонала для решения инновационных проблем;
- сформировать способность оценивать инновационные риски коммерциализации разрабатываемых проектов.

*Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной (ОПК-1), профессиональных (ПК-1, ПК-3) компетенций выпускника.*

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины. Вариативная часть.» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленность – Машины, агрегаты и процессы по отраслям).

Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Является основой для изучения дисциплин: «Научно-исследовательская деятельность», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Подготовка научно-квалификационной работы».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч.

При очной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

При заочной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (2 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (104 ак.ч.).

Дисциплина при очной и заочной форме обучения изучается на 1 курсе во 2 семестре по образовательной программе аспирантуры. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Машины, агрегаты и процессы» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	способен научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ПК-1	способен разрабатывать методы расчета конструктивных, энерго-силовых и технологических параметров машин и агрегатов металлургических производств
ПК-3	способен разрабатывать новые подходы к обеспечению снижения скорости износа и повышению надежности тяжело нагруженных деталей металлургических машин

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала, подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	20	20
Подготовка к экзамену	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 2 темы:

- тема 1 (Процесс инновационного проектирования);
- тема 2 (Методы организационной подготовки производства в инновационном проектировании).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Процесс инновационного проектирования	Управление инновационными проектами. Управление предпроектной фазой. Управление разработкой инновационного проекта. Управление реализацией и завершением проекта.	8	Исследование закона эволюционного развития нововведений на основе применения искусственной нейронной сети GRNN и уравнения Ферми.	10	–	–
2	Методы организационной подготовки производства в инновационном проектировании	Требования инновационного менеджмента к организации проектирования. Формирование инновационных организаций и подразделений. Реструктуризация производства. Экономическая эффективность инновационных проектов. Риски инновационных проектов.	10	Расчет рисков инновационных проектов на основе распределения Гаусса в системе Matlab.	8	–	–
Всего аудиторных часов			18		18	–	–

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Процесс инновационного проектирования	Управление инновационными проектами.	2	Исследование закона эволюционного развития нововведений на основе применения искусственной нейронной сети GRNN и уравнения Ферми.	2	–	–
Всего аудиторных часов			2		2	–	

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1; ПК-1; ПК-3	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале Экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

### **6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии. Текущая аттестация по итогам освоения дисциплины - письменная контрольная работа, реферат. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины - кандидатский экзамен.

#### **6.2.1 Примерная тематика рефератов**

- 1) Структура и характеристика производственного подразделения (цеха, производства).
- 2) Виды продукции, объемы производства.

- 3) Фонд времени работы оборудования.
- 4) Требования стандартов и ТУ к готовой продукции.
- 5) Показатели качества, методы и средства контроля.
- 6) Технологическая схема производства.
- 7) Режимы и параметры технологических процессов.
- 8) Система управления производством.
- 9) Характеристика отдельных видов оборудования.
- 10) Виды ремонтов, структура ремонтного цикла.
- 11) Виды ремонтной документации как источник информации о работе оборудования.
- 12) Характерные отказы, дефекты, нарушения работоспособности (по заданному объекту).
- 13) Проблемные составные части, узлы, детали.
- 14) Методы восстановления работоспособности.
- 15) Расход запасных частей, стоимостные показатели.
- 16) Виды, причины, последствия отказов.
- 17) Техническое обслуживание машины.
- 18) Системы смазки, контроль, применяемые масла, характеристики.
- 19) Технология сборки-разборки машины и ее составных частей.
- 20) Организация ремонтных работ.
- 21) Экономические показатели производства.
- 22) Характеристика условий труда. Нормативные требования по обеспечению безопасных условий при эксплуатации и ремонте оборудования.
- 23) Характеристика машины (агрегата) по функциональным, технологическим, техническим показателям.
- 24) Функции и режимы работы механизмов в составе машины, технологические нагрузки.
- 25) Источники дополнительной информации по изучаемому объекту.
- 26) Возможные пути модернизации (реконструкции) объекта.

### **6.2.2 Вопросы к экзамену**

- 1) Общая характеристика металлургического комбината.
  - а) основная и побочная продукция комбината;
  - б) сырьевая база комбината;
  - в) организационная структура комбината;
  - г) ремонтная база комбината.
- 2) Агломерационное производство
  - а) технология производства агломерата
  - б) сырьё и готовая продукция, показатели качества агломерата;
  - в) структура агломерационного производства, основные, вспомогательные и ремонтные цеха и агрегаты.
- 3) Доменный цех.
  - а) технология производства чугуна (доменный процесс);

- б) сырьё, основная и побочная продукция, показатели качества чугуна;
  - в) основные участки и агрегаты доменной печи;
  - г) рудный двор и бункерная эстакада;
  - д) подъём шихты (скиповый подъёмник, конвейер) и засыпные аппараты (конусные, лотковые);
  - е) шахта доменной печи и её элементы;
  - ж) воздухонагреватели;
  - з) машины для уборки продуктов плавки, разливочные машины и грануляция.
- 4) Конвертерный цех
- а) технология кислородно-конвертерного производства стали;
  - б) сырьё, основная и побочная продукция, показатели качества стали и непрерывно-литых заготовок;
  - в) миксерное отделение, устройство миксера;
  - г) шихтовое отделение;
  - д) устройство кислородного конвертера;
  - е) непрерывная разливка стали, основные агрегаты машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ);
  - ж) адьюстаж и отгрузка слябов.
- 5) Цех горячей прокатки широкополосной стали
- а) технология производства листовой стали;
  - б) заготовка, основная и побочная продукция, показатели качества проката;
  - в) основные участки и агрегаты листопрокатного цеха;
  - г) участок нагревательных печей, методические печи;
  - д) прокатное отделение, черновая и чистовая группы клетей;
  - е) уборочный участок, отводящий рольганг, моталки, транспортёры;
  - ж) отделение отделки, агрегаты продольной и поперечной резки.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература***

1. Епифанцев, Ю.А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования: учебное пособие для вузов / Ю. А. Епифанцев. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13806-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544013> (дата обращения: 13.08.2024).

### *Дополнительная литература*

1. Раскатов Е.Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин/ Е.Ю. Раскатов, В.А. Спиридонов – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015– 468 с. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/36059/1/978-5-7996-1541-3\\_2015.pdf?ysclid=m9g30n6vxf478058312](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/36059/1/978-5-7996-1541-3_2015.pdf?ysclid=m9g30n6vxf478058312) (дата обращения: 13.08.2024).

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

- 1 Научная библиотека ДонГТУ – [library.dstu.education](http://library.dstu.education)
- 2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
- 3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- 4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
- 5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Количество посадочных мест – 32 шт.            Доска для написания мелом – 1 шт.            Мультимедийный проектор – 1 шт.            Настенный экран – 1 шт.            Модель вагоноопрокидывателя – 1 шт.            Доменный скиповый подъёмник – 1 шт.            Загрузочное устройство доменной печи – 1 шт.            Пресс гидравлический – 1 шт.            Конвейер ленточный – 1 шт.            Ножницы дисковые – 1шт.            Главный подъём разливочного крана – 1 шт.            Тормоз колодочный – 1 шт.            Барабан смеситель – 1шт.            Ножницы гильотинные – 1 шт.            Модель подъёмного механизма – 1 шт.            Модель универсального слябинга – 1шт.            Стрипперный механизм – 1 шт.            Лазерный станок для маркировки и гравировки «CN EXPERT» – 1 шт.            Система ручной лазерной сварки комплекс CW – 1 шт.            Система Лазерная очистка CW-1500/C – 2 шт.</p>	<p>ауд. <u>122</u> корп. <u>1</u>  <u>Учебно-</u>  <u>исследовательская</u>  <u>лаборатория меха-</u>  <u>нического оборудо-</u>  <u>вания металлурги-</u>  <u>ческих предприя-</u>  <u>тий</u></p>
<p>Количество посадочных мест – 38 шт.            Доска для написания мелом - 1шт.            Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт.            Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт.            Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт.            Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт.            Мультимедийный проектор Accer - 1            Web камера - 1шт.            Колонки (комплект) - 1 шт.            Рециркулятор - 1 шт.            Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.</p>	<p>ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u></p>

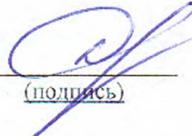
## Лист согласования РПД

Разработал  
доц. кафедры машин  
металлургического комплекса  
(должность)

  
(подпись)

Н.А. Денисова  
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин  
металлургического комплекса

  
(подпись)

Н.А. Денисова  
(ФИО)

Протокол № 1  
заседания кафедры машин  
металлургического комплекса

От 31 августа 2023

Согласовано

Заведующий аспирантурой

  
(подпись)

М.А. Филатов  
(ФИО)

Начальник учебно-методического  
центра

  
(подпись)

О.А. Коваленко  
(ФИО)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	