

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Методы оптимизации технологических процессов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**

Учебный план 15.04.04_24_00.plx
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	24,25	24,25	24,25	24,25
Контактная работа	24,25	24,25	24,25	24,25
Сам. работа	75	75	75	75
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

ст. преп., Меркулов Юрий Аркадьевич

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации технологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 30.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации технологических процессов» является усвоение обучающимися современных методов моделирования и оптимизации, применяемых в металлообработке, позволяющих решить задачи оптимального выбора сырья, материалов, оборудования, технологических режимов обработки.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) овладение технико-методологическими основами исследования процессов металлообработки;
1.4	2) овладение приемами формализованного описания процессов металлообработки в виде задач математической оптимизации;
1.5	3) понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных оптимизационных задач;
1.6	4) приобретение навыков применения моделей и методов в процессах металлообработки, позволяющих решать задачи оптимального выбора сырья, материалов, оборудования, технологических режимов обработки;
1.7	5) освоение информационно-вычислительных технологий решения задач процессов металлообработки на ЭВМ;
1.8	6) развитие умений обучающегося вырабатывать обоснованные рекомендации по принятию оптимальных решений;
1.9	7) закрепление приобретенных знаний на практических занятиях, а также в ходе самостоятельных работ и сдачи промежуточной и итоговой аттестации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Автоматизация технологических процессов
2.1.2	Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
2.1.3	Планирование и анализ инновационной деятельности предприятия
2.1.4	Промышленные преобразователи и датчики
2.1.5	Технические средства автоматизации
2.1.6	Автоматизированное управление качеством
2.1.7	Электромеханические системы в управлении технологическими процессами
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства	
ПК-2.1. Проводит анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства	
Знать Основные принципы работы в современных CAD-системах.	
Уметь Использовать CAD-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.	
Владеть Анализом с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.	
ПК-2.2. Разрабатывает предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	
Знать Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности.	
Уметь Разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности.	
Владеть Методами повышения технологичности изделий.	

ПК-5: Формирует стратегию инновационного развития машиностроительной организации	
ПК-5.1. Разрабатывает предложения по модернизации производства с учетом изучения рынка сбыта и потребления	
Знать	Экономика машиностроения.
Уметь	Производить технико-экономическое обоснование проектов.
Владеть	Навыками инновационного управления предприятием.
ПК-5.2. Осуществляет внедрение цифровых технологий, роботизированных и автоматизированных систем	
Знать	Методы прогнозирования и планирования.
Уметь	Оценивать ситуацию и принимать решение при спорных предметных ситуациях.
Владеть	Навыками эффективного управления предприятием.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы получения математических моделей технологических процессов металлообработки и методы их реализации в прикладных компьютерных программах.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать математические методы и модели в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами работы на ЭВМ с прикладными программными средствами; математическими методами для получения математических моделей описания технологических процессов металлообработки; методами проверки адекватности и анализом полученных математических моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Теоретическая подготовка					
1.1	Базовые принципы ООП /Тема/	3	0			
1.2	Понятие объекта и его модели. Роль и значение моделирования. /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	3	7	ПК-2.1-3 ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.4	Моделирование как метод исследования технологических процессов металлообработки /Тема/	3	0			
1.5	Классификация моделей. Физические, математические и аналоговые модели. Математическое моделирование. Состав математической модели. Способы получения математических моделей: аналитический, экспериментальный, экспериментально-аналитический. /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-5.1-У ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.6	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к сдаче ПЗ, оформление отчета. /Ср/	3	14	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет

1.7	Ознакомиться с целью работы. Изучить основные сведения. По индивидуальным данным в соответствии с выданным вариантом составить оптимизационную модель задачи формирования производственной программы предприятия. Полученную модель реализовать с помощью симплекс-метода, геометрической интерпретации и средств MS Excel функция «Поиск решения». Сделать анализ приведенных вариантов решения задачи. Сделать выводы по работе. Оформить отчет /Пр/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.8	Задачи оптимизации в металлообработке /Тема/	3	0			
1.9	Основные этапы постановки и решения задачи оптимизации. Входные и выходные параметры при решении задачи оптимизации. Понятие оптимизационной модели и ее состав: целевая функция, система ограничений. Понятие оптимального решения. Этапы решения задач оптимизации. Требования, предъявляемые к критериям оптимальности и их выбор. Классификация критериев оптимальности. Свойства критериев оптимальности: единственность, универсальность, эффективность, здравый смысл. Многокритериальные задачи оптимизации Понятие многокритериальной задачи. Методы свертки критериев по количественным и качественным показателям. Метод уступок, метод приоритетов. /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.10	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к сдаче ПЗ, оформление отчета. /Ср/	3	14	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.11	Ознакомиться с целью работы. Изучить основные сведения. По индивидуальным данным в соответствии с выданным вариантом составить оптимизационную модель задачи оптимального раскроя сырья. Полученную модель реализовать с помощью средств MS Excel функция «Поиск решения». Сделать анализ и выводы по работе. Оформить отчет /Пр/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.12	Оптимизация технологических процессов металлообработки методами линейного программирования /Тема/	3	0			

1.13	Линейное программирование как способ решения оптимизационных задач. Общие сведения о линейном программировании. Математический аппарат. Основная задача линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Линейное программирование как способ решения оптимизационных задач. Основная задача линейного программирования. Герметическая интерпретация задачи линейного программирования. Симплекс-метод – как способ решения задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel с использованием встроенной функции «Поиск решения». Задачи, решаемые методами линейного программирования. Задача формирования производственной программы предприятия. Задача о рациональном раскрое пиловочного сырья. Задача об оптимальном раскрое листовых материалов. Транспортная задача (закрытого и открытого типов) и решение ее методами северо-западного угла, наименьшего элемента и потенциалов. /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-В ПК-2.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.14	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к сдаче ПЗ, оформление отчета. /Ср/	3	14	ПК-2.1-3 ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.15	Ознакомиться с целью работы. Изучить основные сведения. По индивидуальным данным в соответствии с выданным вариантом составить оптимизационную модель транспортной задачи закрытого типа. Полученную модель реализовать с помощью метода наименьшего элемента и потенциалов и средств MS Excel функция «Поиск решения». Сделать анализ и выводы по работе. Оформить отчет /Пр/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.16	Оптимизация технологических процессов металлообработки методами целочисленного программирования /Тема/	3	0			
1.17	Постановка задачи целочисленного программирования. Общая постановка задач целочисленного программирования. Особенности задач целочисленного программирования. Задачи, решаемые методами целочисленного программирования. Задача о реконструкции. Задача о выборе оборудования. /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.18	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к сдаче ПЗ, оформление отчета. /Ср/	3	12	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.19	Ознакомиться с целью работы. Изучить основные сведения. По индивидуальным данным в соответствии с выданным вариантом составить оптимизационную модель задач о реконструкции и выборе оборудования. Полученную модель реализовать с помощью средств MS Excel функция «Поиск решения». Сделать анализ и выводы по работе. Оформить отчет /Пр/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет

1.20	Оптимизация технологических процессов металлообработки методами нелинейного программирования /Тема/	3	0			
1.21	Постановка задачи нелинейного программирования. Общая постановка задач нелинейного программирования. Особенности задач нелинейного программирования. Задачи, решаемые методами нелинейного программирования. Методы отыскания экстремума функции для одной переменной: классический метод, метод «дихотомии», метод «золотого сечения», градиентный метод. Методы отыскания экстремума функции для нескольких переменных: классический метод (с использованием матрицы Гессе), покоординатного поиска, градиентный метод, наискорейшего подъема (спуска), штрафных функций, множителей Лагранжа. /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.22	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Подготовка к сдаче ПЗ, оформление отчета. /Ср/	3	14	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3 ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
1.23	Ознакомиться с целью работы. Изучить основные сведения. По индивидуальным данным в соответствии с выданным вариантом составить функцию Лагранжа для определения оптимальных соотношений размеров емкости при заданном объеме пустотелого замкнутого тела вращения (емкости). Выполнить вычисления. Сделать анализ и выводы по работе. Оформить отчет /Пр/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	3	0			
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	8,75	ПК-2.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	Зачет
2.3	Сдача зачета /ИКР/	3	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы оптимизации технологических процессов»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, 179 с.	978-5-7829-0534-7, http://www.iprbookshop.ru/73309.html
Л1.2	Колемаев, В. А., Гатауллин, Т. М., Заичкин, Н. И., Водянова, В. В., Малыхин, В. И., Бодров, А. П., Ершов, А. Т., Карандаев, И. С., Константинова, Л. А., Королев, И. В., Кутернин, М. И., Перегудов, С. А., Прохоров, Ю. Г., Соловьев, В. И., Статкус, А. В., Юнисов, Х. Х., Колемаева, В. А.	Математические методы и модели исследования операций : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017, 592 с.	978-5-238-01325-1, https://www.iprbookshop.ru/83033.html
Л1.3	Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, 178 с.	978-5-4497-1383-4, https://www.iprbookshop.ru/116448.html
Л1.4	Шувалов С. И.	Оптимизация технологических процессов : учеб. пособие	Иваново: ИГЭУ, 2021, 76 с.	, https://e.lanbook.com/book/296303
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Диязитдинова А. Р.	Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 167 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75377.html
Л2.2	Конюховский П.В.	Математические методы исследования операций в экономике : Учеб.пособие	СПб.:Питер, 2000, 208с.	5-8046-0190-3, 1
Л2.3	Гармаш А.Н., Орлова И.В.	Математические методы в управлении : учеб. пособие	М.: Вузовский учебник, 2013, 272с.; прил.	978-5-9558-0200-8, 978-5-16-004818-5, 1
6.1.3. Методические разработки				

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Коваленко Вик.В., Кулакина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2021, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Elibrary.ru: электронная библиотечная система
Э2	Издательство «Лань» : электронная библиотечная система
Э3	Znaniy.com: электронная библиотечная система
Э4	Российская государственная библиотека

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
2	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Методы оптимизации технологических процессов»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

05.07.24 09:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

05.07.24 09:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

05.07.24 09:56 (MSK)

Простая подпись