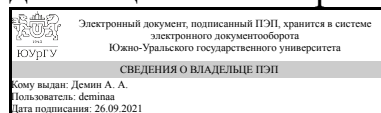


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



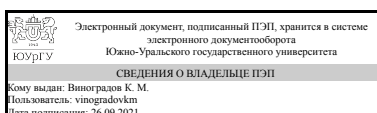
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.01 Тепломассообмен в процессах и материалах  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат  
профиль подготовки Электрометаллургия стали  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

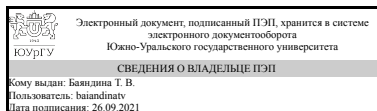
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Т. В. Баяндина

## 1. Цели и задачи дисциплины

формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для понимания законов и основных физико-математических моделей переноса теплоты и массы применительно к теплоустановкам; освоение основных способов и методов расчета передаваемых тепловых потоков, а также температурных полей в потоках жидкостей и газов, в элементах конструкций теплоустановок .

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина охватывает основные положения учения о тепломассообмене и их приложение к анализу работы теплоэнергетического оборудования. Последовательно рассматриваются элементарные виды переноса теплоты (теплопроводность, конвекция и тепловое излучение), а также процессы конвективной теплоотдачи, сложный процесс теплопередачи и основы расчета теплообменных аппаратов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Знать:основные понятия, определения тепломассобмена, основные законы тепломассобмена, пограничные условия 1, 2 и 3 рода, критерии подобия, основные тепломассобменные аппараты
	Уметь:проводить расчеты по определению количества переданного тепла в различных тепловых процессах, рассчитать коэффициент теплоотдачи при разных условиях теплообмена
	Владеть:проводить расчеты теплообменных аппаратов
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать:Знать: основные понятия, определения тепломассобмена, основные законы тепломассобмена, пограничные условия 1, 2 и 3 рода, критерии подобия, основные тепломассобменные аппараты.
	Уметь:проводить расчеты по определению количества переданного тепла в различных тепловых процессах, рассчитать коэффициент теплоотдачи при разных условиях теплообмена,
	Владеть:навыками расчета тепломассобменных аппаратов.
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:основные понятия, определения тепломассобмена, основные законы тепломассобмена, пограничные условия 1, 2 и 3 рода, критерии подобия, основные тепломассобменные аппараты.
	Уметь:проводить расчеты по определению количества переданного тепла в различных тепловых процессах, рассчитать коэффициент теплоотдачи при разных условиях теплообмена,

	работать со справочной литературой при решении задач.
	Владеть: навыками расчета теплообменных аппаратов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика	В.1.09 Metallургическая теплотехника

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Знать: фундаментальные законы физики. Уметь: Применять законы термодинамики в новых условиях. Владеть: Навыками применения изученных формул, расчётов и анализа полученных результатов

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Выполнение контрольных работ	30	30	
Изучение теоретического материала	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теплопроводность	14	10	4	0
2	Конвективный теплообмен	14	8	6	0
3	Теплообмен излучением	6	4	2	0
4	Массообмен	4	4	0	0

5	Теплообменные аппараты	10	6	4	0
---	------------------------	----	---	---	---

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения тепломассообмена	2
2	1	Теплопроводность. Общие сведения	2
3	1	Стационарная теплопроводность	2
4	1	Нестационарная теплопроводность	4
5	2	Конвективный теплообмен. Теория подобия и моделирование процесса конвективного теплообмена	2
6	2	Теплообмен при фазовых превращениях	2
6	2	Теплоотдача при различных режимах течения жидкости	4
7	3	Теплообмен излучением	4
9	4	Массообмен	4
10	5	Теплообменные аппараты	2
11	5	Расчет теплообменных аппаратов	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач по теме "Стационарная и нестационарная теплопроводность"	4
2	2	Решение задач по теме "Конвективный теплообмен"	4
3	2	Решение задач по теме "Теплообмен при фазовых превращениях"	2
4	3	Решение задач по теме "Теплообмен излучением"	2
5	5	Расчет теплообменных аппаратов	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение контрольных работ	ПУМД, основная литература, п.1 ПУМД, дополнительная литература, п.1	30
Изучение теоретического материала	ПУМД, учебно-методические материалы в электронном виде, п.1	30

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Ресурс "Электронный ЮУрГУ"	Лекции	дистанционный курс	32

Ресурс "Электронный ЮУрГУ"	Практические занятия и семинары	дистанционный курс	16
----------------------------	---------------------------------	--------------------	----

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Информационно-развивающие технологии обучение	самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	дифференцированный зачет	1-3
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	дифференцированный зачет	1-3
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	дифференцированный зачет	1-2
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	контрольная работа	1-2
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	контрольная работа	1-2
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	контрольная работа	1-2
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	промежуточная аттестация	компьютерное тестирование
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	промежуточная аттестация	компьютерное тестирование
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	промежуточная аттестация	компьютерное тестирование

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговое мероприятие текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов обучающего по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179)	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие от 85 до 100 % Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие от 75 до 84,9% Удовлетворительно: рейтинг обучающегося от 60 до 74,9 % Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося от 0 до 59,9 %
промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования. При оценивании результатов промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	Зачтено: рейтинг обучающегося от 60 до 100 % Не зачтено: рейтинг обучающегося от 0 до 59,9 %.
контрольная работа	Проверка контрольной работы осуществляется по окончанию изучения дисциплины. Контрольная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов контрольной работы используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Отлично: все расчеты выполнены верно Хорошо: расчеты выполнены верно, но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат Удовлетворительно: расчеты выполнены с 1-2 ошибками Неудовлетворительно: расчеты выполнены с 3 ошибками или работа не представлена на проверку

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
дифференцированный зачет	
промежуточная аттестация	
контрольная работа	КР, ТМО (2).docx

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике Учеб. пособие для студ. неэнергетич. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 238 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Лыков, А. В. Тепломассообмен [Текст] справочник А. В. Лыков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1978. - 479 с. ил.
2. Кривандин, В. А. Metallургическая теплотехника Т. 1 Теоретические основы Учебник Под науч. ред. В. А. Кривандина. - М.: Metallургия, 1986. - 424 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Грибанов, А. И. Термодинамика и тепломассообмен [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров по направлению 13.03.03 / А. И. Грибанов, К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. Челябинск , 2018

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	(с л ав /
1	Основная литература	Токовой, О. К. Тепломассообмен [Текст] : учеб. пособие для студентов физ.-металлург. фак. / О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000497229">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000497229</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Л А
2	Дополнительная литература	Грибанов, А. И. Термодинамика и тепломассообмен [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров по направлению 13.03.03 / А. И. Грибанов, К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. Челябинск , 2018 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000558915">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000558915</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Л А

**9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Практические занятия и семинары		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.