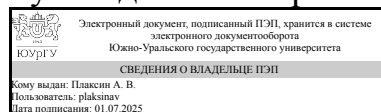


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



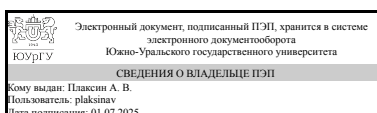
А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Термодинамика и теплотехника
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология производства машин

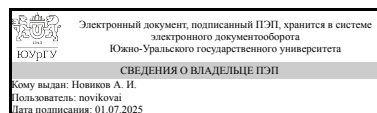
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Плаксин

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



А. И. Новиков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины модуля является формирование у студентов необходимой базы знаний об основных закономерностях превращения теплоты в механическую работу, термодинамических процессах ДВС, а также о видах и законах обмена тепловой энергией в различных энергетических установках. Задачей дисциплины является усвоение студентами теоретических основ термодинамики и теплопередачи, применение полученных знаний к конкретным задачам проектирования и эксплуатации технических устройств.

Краткое содержание дисциплины

Термодинамическое состояние, термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия, работа т/д системы. Основные законы термодинамики. Идеальные и реальные газы. Смеси газов, уравнение Дальтона. Воздух, как смесь газов. Влажный воздух, параметры состояния, конденсация и испарение влаги, влияние на металлы. Уравнение состояния идеального газа. Прямой и обратный термодинамические циклы. Основные прямые т/д циклы: Карно, ДВС, ГТУ. Обратный т/д цикл холодильной машины. Способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью. Стационарная и нестационарная теплопроводность. Методы решения уравнения теплопроводности. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Основы теории подобия. Расчет теплообмена при вынужденной конвекции, при свободной конвекции. Лучистый теплообмен, основные законы. Излучение твердых тел и газов. Расчет лучистого теплового потока между твердыми телами. Сложный теплообмен. Теплопередача через твердую стенку. Теплообменные аппараты, расчет рекуперативного теплообменника.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знает: реальные газы и пары, идеальные газы; - газовые смеси; - истечение и дросселирование газов; - термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; - термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; Умеет: ставить и решать инженерные теплотехнические задачи в сфере профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Разработки предложений по применению передовых теплотехнических решений в сфере профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.О.20 Технологические процессы в машиностроении	Не предусмотрены
--	------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.20 Технологические процессы в машиностроении	Знает: Современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности., Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности. Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности. Характеристики видов заготовок деталей машиностроения средней сложности. Характеристики методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Характеристики и особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические возможности заготовительных производств организации. Умеет: Оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств, Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности. Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки. Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения средней сложности. Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Оценивать проекты

	заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Имеет практический опыт: выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, Определение технологических свойств материала деталей машиностроения средней сложности. Определение конструктивных особенностей деталей машиностроения средней сложности. Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Изучение лекционных материалов, работа с учебно-методической литературой	20	20
Выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	31,5	31.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Термодинамика	18	6	6	6
2	Теплотехника	30	10	10	10

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Термодинамическое состояние, термодинамический процесс. Основные термодинамические процессы. Теплоемкость. Внутренняя энергия, работа т/д системы. Основные законы термодинамики.	2
2	1	Идеальные и реальные газы. Смеси газов, уравнение Дальтона. Воздух, как смесь газов. Влажный воздух, параметры состояния, конденсация и испарение влаги, влияние на металлы. Уравнение состояния идеального газа.	2
3	1	Прямой и обратный термодинамические циклы. Основные прямые т/д циклы: Карно, ДВС, ГТУ. Обратный т/д цикл холодильной машины.	2
4	2	Способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью. Стационарная и нестационарная теплопроводность. Методы решения уравнения теплопроводности.	2
5	2	Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Основы теории подобия.	2
6	2	Расчет теплообмена при вынужденной конвекции, при свободной конвекции.	2
7	2	Лучистый теплообмен, основные законы. Излучение твердых тел и газов. Расчет лучистого теплового потока между твердыми телами. Сложный теплообмен.	2
8	2	Теплопередача через твердую стенку. Теплообменные аппараты, расчет рекуперативного теплообменника.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет параметров состояния идеального газа в т/д процессах.	2
2	1	Расчет конденсации (испарения) влаги из (во) влажного воздуха.	2
3	1	Расчет параметров состояния и распределения энергии в т/д циклах.	2
4	2	Решение задачи нагрева твердого тела различными методами.	2
5	2	Решение задач расчета теплообмена при вынужденной конвекции.	2
6	2	Решение задач расчета теплообмена при свободной конвекции.	2
7	2	Решение задач расчета лучистого теплового потока с поверхности твердого тела, между твердыми телами.	2
8	2	Решение задач теплопередачи через твердую стенку. Расчет рекуперативного теплообменника.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование теплоемкости воздуха.	2
2	1	Исследование конденсации и испарения влаги из воздуха на твердой поверхности. Написание реферата по результатам исследования.	4
3	2	Исследование скорости остывания нагретого металлического прутка при свободной и вынужденной конвекции с учетом и без учета собственного излучения прутка. Написание реферата по результатам исследования.	5
4	2	Расчетное и экспериментальное исследование процесса теплопередачи через многослойную стенку, сравнение расчетных и экспериментальных результатов. Написание реферата по результатам исследования.	5

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение лекционных материалов, работа с учебно-методической литературой	[1], [2], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=158515	6	20
Выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	[1], [2], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=158515	6	31,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольное задание №1	1	4	В ходе изучения темы "Термодинамика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
2	6	Текущий контроль	Контрольное задание №2	1	6	В ходе изучения темы "Термодинамика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 3 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл,	экзамен

						неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 6.	
3	6	Текущий контроль	Контрольное задание №3	1	4	В ходе изучения темы "Теплотехника" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
4	6	Текущий контроль	Контрольное задание №4	1	4	В ходе изучения темы "Теплопередача" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
5	6	Текущий контроль	Контрольное задание №5	1	4	В ходе изучения темы "Теплопередача" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 2 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
6	6	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	6	Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 3 баллам. Максимальное количество баллов - 6. Критерии оценивания: 3 балла - ответы на экзаменационный вопрос и дополнительные вопросы даны полно и верно;	экзамен

						2 - ответ на экзаменационный вопрос дан верно, ответы на дополнительные вопросы даны кратко и поверхностно; 1 - ответ на экзаменационный вопрос неполный, на дополнительные вопросы даны кратко и не по существу; 0 - студент не знает ответов на вопросы или ответы на вопросы неправильные.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении рейтинга 100-85% обучающийся получает оценку "отлично", при достижении рейтинга 84-75% обучающийся получает оценку "хорошо", при достижении рейтинга 74-60% обучающийся получает оценку "удовлетворительно", при достижении рейтинга меньше 60% обучающийся получает оценку "неудовлетворительно". Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием. На мероприятие отводится 30 минут. Студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-5	Знает: реальные газы и пары, идеальные газы; - газовые смеси; - истечение и дросселирование газов; - термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; - термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;					++	+
ОПК-5	Умеет: ставить и решать инженерные теплотехнические задачи в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: Разработки предложений по применению передовых теплотехнических решений в сфере профессиональной деятельности						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Теплотехника : учебник для вузов / А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт и др. ; под ред. А. П. Баскакова. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.
2. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для академического бакалавриата/ В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015

б) дополнительная литература:

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача.-М.: Высшая школа.-2012 г.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу «Тепломассообмен» / Составитель Степанова Л.Г.; под ред. Ю.А. Короленко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2007. – 94с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Варианты задач для самостоятельной работы по курсу «Тепломассообмен» / Составитель Степанова Л.Г.; под ред. Ю.А. Короленко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2007. – 94с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Лекционные материалы по дисциплине https://edu.susu.ru/course/view.php?id=158515

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Modelio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	133 (4)	Лабораторное оборудование по изучению термодинамических свойств газов и процессов теплопередачи.
Самостоятельная	214	Учебно-методические материалы библиотеки, электронного ЮУрГУ,

работа студента	(4)	ПК
Лекции	213 (4)	Мультимедийное оборудование