

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕ-
СКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (Профиль):

Информационные технологии машиностроения
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

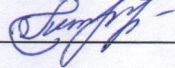
Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	7
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3 (108)	3 (108)
Контактная работа (час.)	55	12
Лекции (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	17	78
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экз., 36	Экз., 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование тепловых процессов в технологических системах» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (направленность (профиль) «Информационные технологии машиностроения») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

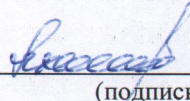
Составитель:

доцент кафедры «Технология машиностроения»,

кандидат технических наук  Петряева ИА
(подпись)

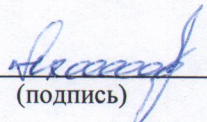
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «30» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой  Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Протокол от «30» марта 2023 года № 8.

Председатель  Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____
Заведующий кафедрой _____ Михайлов А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы изучения природы и закономерностей протекания тепловых процессов при обработке резанием деталей машин.

Целью преподавания дисциплины является: получение студентами знаний о тепловых процессах в технологических системах, методах исследований и путях управления, обеспечивающих наиболее эффективное функционирование этих систем.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- Способы обеспечения технологичности конструкции деталей машиностроения.
- Причины появления брака в производстве изделий машиностроения средней сложности.

уметь:

- Выбирать заготовки для производства деталей машиностроения.
- Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения.
- Контролировать технологические процессы производства деталей Машиностроения.
- Разрабатывать рекомендации по предупреждению брака.
- Разрабатывать методики контроля изделий средней сложности.

владеть:

- Навыками проектирования технологического оснащения рабочих мест механо-обрабатывающего производства.
- Навыками проектирования контрольно-измерительных приспособлений для изделий средней сложности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Способен осуществлять технологическую подготовку производства деталей машиностроения низкой, средней и высокой сложности (ПК 3).

Способен обеспечивать качество изделий низкой, средней и высокой сложности в механосборочном производстве (ПК 5).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится части, формируемой участниками образовательных отношений) Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Математика; Физика; Информатика; Материаловедение; Сопротивление материалов; Основы обработки резанием и формообразования поверхностей деталей машин.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по дисциплине «Технологические основы гибкого автоматизированного производства»; изучении последующих дисциплин: Режущий инструмент; Управление процессом резания; Технология машиностроения; при прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очн/заочн)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семин.)	СР
Тема 1. Теплофизические особенности технологических систем. Основные положения учения о теплопроводности.	8/14	4/2	2/2	0/0	2/10
Тема 2. Метод источников теплоты при решении задач теплопроводности в твердых телах технологических систем.	11/10	6/0	3/0	0/0	2/10
Тема 3. Закономерности протекания тепловых процессов в деталях при различных методах механической обработки.	9/10	4/0	2/0	0/0	3/10
Тема 4. Основные положения учения о конвективном теплообмене. Влияние СОТС на тепловые явления в технологических системах.	8/10	4/0	2/0	0/0	2/10
Тема 5. Анализ тепловых процессов при лезвийной обработке. Определение температур в лезвии инструмента.	8/10	4/0	2/0	0/0	2/10
Тема 6. Анализ тепловых процессов при лезвийной обработке с учетом действия СОТС.	8/10	4/0	2/0	0/0	2/10
Тема 7. Анализ тепловых процессов при отделочно - упрочняющей обработке ППД.	8/11	4/2	2/0	0/0	2/9
Тема 8. Анализ тепловых процессов при абразивной обработке.	8/9	4/0	2/0	0/0	2/9
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0
Итого по видам занятий	72/90	34/4	17/2	-	17/78
Контроль	36/18	0	0	0	0
Итого:	108/108	34/4	17/2	-	17/78

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК 3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6,
ПК 5	Темы 7, 8

3.2 Лекции

Тема 1. Теплофизические особенности технологических систем. Основные положения учения о теплопроводности.

Содержание темы 1: Основные положения учения о теплопроводности. Основные виды теплообмена в технологической системе. Температурное поле в твердом теле. Основной закон теплопроводности.

Литература к теме 1: [1, 2, 6].

Тема 2. Метод источников теплоты при решении задач теплопроводности в твердых телах технологических систем.

Содержание темы 2: Основные положения метода источников теплоты. Основные принципы метода источников теплоты. Использование метода источников для определения температурного поля в лезвии режущего инструмента.

Литература к теме 2: [1, 2, 6].

Тема 3. Закономерности протекания тепловых процессов в деталях при различных методах механообработки.

Содержание темы 3: Использование метода источников для определения температурных полей в деталях. Определение безразмерных температурных полей в детали. Определение безразмерных температурных полей в детали при лезвийной, абразивной и отделочно - упрочняющей обработке

Литература к теме 3: [3, 4, 6].

Тема 4. Основные положения учения о конвективном теплообмене. Влияние СОТС на тепловые явления в технологических системах.

Содержание темы 4: Общие подходы к решению задач при конвективном теплообмене. Теплоотдача при естественной конвекции среды. Теплообмен при изменении агрегатного состояния жидкости. Определение коэффициентов теплоотдачи для различных способов подачи СОТС в зону резания.

Литература к теме 4: [3, 4, 6].

Тема 5. Анализ тепловых процессов при лезвийной обработке. Определение температур в лезвии инструмента.

Содержание темы 5: Определение тепловых потоков в зоне резания при точении. Определение температуры резания.

Литература к теме 5: [3, 4, 6].

Тема 6. Анализ тепловых процессов при лезвийной обработке с учетом действия СОТС.

Содержание темы 6: Определение тепловых потоков и температур с учетом действия СОТС. Определение температуры резания.

Литература к теме 6: [3, 4, 6].

Тема 7. Анализ тепловых процессов при отделочно - упрочняющей обработке ППД.

Содержание темы 7: Схематизация тел и источников, участвующих в теплообмене. Тепловые потоки при алмазном выглаживании. Температуры при алмазном выглаживании.

Литература к теме 7: [4, 5, 6].

Тема 8. Анализ тепловых процессов при абразивной обработке.

Содержание темы 8: Тепловые потоки при шлифовании. Температуры при шлифовании

Литература к теме 8: [1, 2, 6].

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «Моделирование тепловых процессов в технологических системах».

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Лите- ратура
1	Тема 1. Определение тепловых потоков в зоне резания в зависимости от параметров обработки при точении.	2/2	[1, 2, 6]
2	Тема 2. Определение температурных полей в лезвии инструмента при точении.	3/	[1, 2, 6]
3	Тема 3. Определение температуры резания в зависимости от параметров при точении.	2/	[3, 4, 6]
4	Тема 4. Определение коэффициентов теплоотдачи для различных способов подачи охлаждающих сред в зону резания.	2/	[3, 4, 6]
5	Тема 5. Определение тепловых потоков и температур резания при обработке с использованием охлаждающих сред.	2/	[3, 4, 6]
6	Тема 6. Определение распределения температур в поверхностном слое детали при механической обработке.	2/	[3, 4, 6]
7	Тема 7. Определение тепловых потоков и температур при обработке поверхностно-пластическим деформированием.	2/	[4, 5, 6]
8	Тема 8. Определение тепловых потоков и температур при алмазно-абразивной обработке.	2/	[1, 2, 6]
	Итого:	17/2	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	15/55
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	15/20
4	Выполнение курсового проекта	-/-
5	Выполнение индивидуального задания	9/9
	Итого:	39/84

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане по дисциплине «Моделирование тепловых процессов в технологических системах» не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [4, 5, 9].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Понятие технологической системы
2. Виды теплообмена
3. Температурное поле в твердом теле
4. Основной закон теплопроводности
5. Дифференциальное уравнение теплопроводности
6. Условия однозначности
7. Схематизация тел, участвующих в теплообмене
8. Схематизация источников и стоков теплоты
9. Законы распределения плотности тепловыделения
10. Начальные и граничные условия
11. Аналитические методы решения уравнения теплопроводности
12. Метод конечных разностей
13. Методы конечных и граничных элементов
14. Основные положения метода источников
15. Мгновенные источники в неограниченных телах
16. Мгновенные источники в ограниченных телах
17. Непрерывно действующие источники
18. Движущиеся источники
19. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана
20. Конвективный теплообмен. Критерии подобия
21. Теплоотдача при естественной конвекции
22. Теплоотдача при вынужденном течении жидкости или газа
23. Регулярный режим охлаждения твердых тел
24. Теплообмен при обработке резанием. Схематизация формы тел
25. Теплообмен при обработке резанием. Схематизация источников теплоты
26. Теплообмен при шлифовании
27. Тепловые явления при ППД. Дорнование и деформирующее протягивание
28. Тепловые явления при ППД. Алмазное выглаживание
29. Тепловые явления при ППД. Обкатка и раскатка
30. Пути управления теплообменом в механообработке.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

*15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машино-
строительных производств*

Направленность (Профиль):

*Информационные технологии машино-
строения*

Семестр

осенний

Учебная дисциплина:

Моделирование тепловых процессов в технологических системах

БИЛЕТ № ____ I ____

1. Понятие технологической системы.

2. Методы конечных и граничных элементов.

3. Теплообмен при обработке резанием. Схематизация формы тел

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы и выставления экзаменационной оценки по Технологии машиностроения в осеннем семестре 20__/20__ уч.г.

В каждом билете содержится три теоретических вопроса. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3, 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае практического вопроса оценка «100» ставится в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Утверждено на заседании кафедры

Технология машиностроения

(наименование кафедры полностью)

Протокол
Зав. кафедрой

№

от

Михайлов А. Н..

(подпись)

(Ф.И.О.)

Экзаменатор

Петряева И.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий и лабораторных работ.

Правильный ответ на 1 вопрос оценивается в десять баллов, на 2 и 3 в двадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов и десять баллов соответственно. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Основы обработки резанием и формообразование поверхностей деталей машин» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы и заочной обучения осуществляется по результатам посещения занятий, лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Виды работ	Оценка в баллах	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Посещаемость	10-8	100% посещение аудиторных занятий
	7-5	Небольшое количество пропусков по уважительной причине
	4-3	До 50% пропущенных занятий
	2-1	До 70% пропущенных занятий
	0	70% и более пропущенных занятий
Отчет по лабораторной работе	5-3	Задание полностью выполнено, при подготовке применены теоретические положения дисциплины, решения обоснованы

		ны, приведен анализ полученного результата
	2-1	Задание в целом выполнено, при подготовке применены теоретические положения дисциплины, потребовавшие уточнения или исправления. Принятые решения не всегда обоснованы. Обоснование ответов нечеткое или частично ошибочное
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	40	Из расчета 8 лабораторных работ
Итого	50	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Посещаемость	20	100% посещение аудиторных занятий
Отчет по лабораторной работе	50	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно
Опрос на лабораторных работах	30	Аргументированный и полный ответ на поставленный вопрос по изучаемой теме
Итого	50	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости). При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
ИТОГО:		50

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере темы «Метод источников теплоты при решении задач теплопроводности в твердых телах технологических систем»

1. Схематизация источников теплоты.
2. Основные положения метода источников.
3. Мгновенные источники в ограниченных телах.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная литература

1. Интегрированные процессы обработки резанием учебник [для высших учебных заведений] / под общей ред А.И. Грабченко и В.А. Залога. – Сумы : Университетская книга, 2017. 451 с. Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

2. Неумоина Н. Г., Белов А. В. Тепловые процессы в технологической системе резания: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. – 84 с. Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

3. Артамонов Е.В. Резание металлов и температурный фактор: Учеб. пособие / Е.В. Артамонов, Д.В. Васильев, М.Х. Утешев. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 150 с. Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

4. Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов. - М.: Машиностроение. 2009. - 640с.

5. Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов. - М.: Машиностроение. 2009. - 640с.

6. Иванцовский, В. В. Тепловые источники в технологических процессах изготовления деталей машин : учебное пособие / В. В. Иванцовский, В. А. Батаев, В. Ю. Скиба. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 63 с. — ISBN 978-5-7782-2818-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91556.html> (дата обращения: 20.04.2023).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические рекомендации к организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование тепловых процессов в технологических системах» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-

технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. : И.А. Петряева. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

8. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование тепловых процессов в технологических системах» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. : И.А. Петряева. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

9. Методические рекомендации к выполнению индивидуального задания по дисциплине по дисциплине «Моделирование тепловых процессов в технологических системах» : для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технологии машиностроения; сост. : И.А. Петряева. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем.требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул.экрана. Режим доступа: Доступ через личный кабинет студента.

Электронно-информационные ресурсы

10. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>.

11. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>.

12. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>.

13. Электронно-библиотечная система «IPR СМАРТ»

<https://www.iprbookshop.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитория для проведения лекционных, практических занятий и лабораторных работ

Оснащенность помещения: учебная аудитория № 6.308 учебный корпус 6 для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Celeron E1200 1.8 MHz/1 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, мониторы Samsung 760b 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samsung Sync Master 755df 17', Samsung Sync Master 755dfx 17', Samtron 760DF 17', операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

7.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).