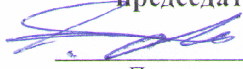


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»


РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Директор филиала ДГТУ г.Каспийск

председатель совета филиала

М.К. Гасанов

Подпись

30.08. 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Н.С. Суракатов

Подпись

14.11. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В. ДВ.5 Тепловые процессы резания

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств и материаловедение

шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Технология машиностроения

факультет Филиал ФГБОУ ВО ДГТУ в г.Каспийск

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и материаловедение

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

бакалавр (специалист)

Форма обучения очная курс 3 семестр (ы) 5

очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 ч.)

лекции 17 (час); экзамен –

(семестр)

практические (семинарские) занятия – (час); зачет 5

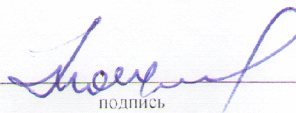
(семестр)

(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 57 (час);

Курсовой проект (работа) – (семестр)


Зав. кафедрой


подпись

К.Д. Махмудов

ФИО

Начальник УО


подпись

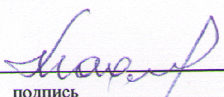
Э.В. Магомаева

ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки «Технология машиностроения»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры
от 15 мая 2018 г., протокол № 9

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

Махмудов К.Д.

ФИО

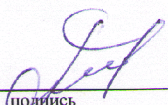
ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
направления (специальности)**

15.03.05 – «Конструкторско –
технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
шифр и полное наименование специальности

Технология машиностроения

Председатель МК

✓ 

подпись


Ж.Б.Бегов

ФИО

18.05 2018г.

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

Бегов Ж.Б. – ст. преподаватель
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись

✓ 

1. Цели изучения дисциплины «Тепловые процессы резания»

1.1. Целями преподавания дисциплины являются:

Формирование у студентов знаний о законах распределения и интенсивности тепловых потоков в зоне резания, распределение температур на контактных поверхностях инструмента со стружкой и деталью; о температурных полях в детали, инструменте и стружке.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ5 «Тепловые процессы резания»

Задачами изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными методами и способами, наиболее эффективного охлаждения инструмента и детали, используя для этих целей теплоотвод от конкретных поверхностей по всем важным маршрутам – в деталь, в тело инструмента, в охлаждающую среду. При изучении дисциплины студент должен усвоить методы анализа и измерения тепловых явлений при резании металлов. Изучение курса базируется на знании физики, теплотехники, математики, методов обработки материалов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ5 «Тепловые процессы резания».

Дисциплина формирует у студентов следующие виды компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1)

Профессиональные компетенции (ПК)

- способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);

- научно-исследовательская деятельность:

способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ПК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические особенности процессов обработки материалов;
- требования к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов.
- тепловые процессы, возникающие и происходящие в технологических системах;
- где возникает и какими путями распределяется теплота в конкретной технологической системе, как происходит теплообмен между его компонентами.
- условия протекания процессов резания, деформации стружки, геометрические и конструктивные параметры резца (статические и кинематические);
- условия образования необходимых параметров качества поверхности детали (точности и шероховатости обработки), системы сил, возникающих при резании, источники тепловыделения при резании, условия рационального стружкообразования;

уметь:

- выполнять тепловые расчеты и эксперименты относящейся к объектам производства и компонентам технологических систем;
- определять конструктивные и геометрические параметры инструментов;
- рассчитывать режимы резания, назначать рациональные режимы обработки;
- регулировать условия стружкообразования;
- определять силы и температуру в зоне резания.

владеть:

- методами измерения температур в технологических системах, способами решения задач с применением современных вычислительных методов.
- методами анализа эффективности использования тепловой энергии в технологических процессах и определять основные пути их совершенствования.
- навыками выполнения работы в процессе изготовления изделий на производстве.
- методикой решения стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью.
- навыками алгоритмического и программного обеспечения средств и систем машиностроительных производств.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Тепловые процессы резания».

4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекция 1 Тема: "Основные положения учения о теплопроводности". 1. Температурное поле в твердом теле 2. Основной закон теплопроводности 3. Термическое сопротивление твердых тел (коэффициент теплопроводности) 4. Управление теплопроводности	5	1	2	-		7	Тестовый контроль
2	Лекция 2 Тема: "Основные положения учения о теплопроводности» 1. Схематизация компонентов 2. Схематизация формы нагреваемых тел 3. Закон распределения плотности тепловыделения 4. Кодирование тепловых задач	5	3	2	-	4	8	
3	Лекция 3 Тема: «Методы описания процессов теплопроводности в твердых телах, участвующих в технологических системах.» 1. Основные положения метода источников теплоты 2. Мгновенные источники в неограниченных телах 3. Непрерывно действующие источники, движущие источники 4. Численные методы решения уравнения теплопроводности, моделирование процессов теплопроводности	5	5	2		8	6	
4	Тема: "Методы экспериментального определения тепловых потоков и температур в технологических системах» 1. Классификация методов 2. Контактные методы измерения температур 3. Термоиндикаторы	5	7	2			6	

5	<p>Лекция 5</p> <p>Тема: «Методика теплофизического анализа технологических систем механической обработки»</p> <p>1. Обобщенные алгоритмы теплофизического анализа</p> <p>2. Инженерная методика расчета температур на контактных площадках тел</p> <p>3. Взаимовлияние источников</p>	5	9			8	6	
6	<p>Лекция 6</p> <p>Тема: «Теплообмен и температуры, возникающие в процессе резания»</p> <p>1. Источники и стоки теплоты</p> <p>2. Структурная схема теплообмена</p> <p>3. Температура резания. Законы распределения температур на контактных поверхностях инструмента</p>	5	11	2		4	6	Тестовый контроль
7	<p>Лекция 7</p> <p>Тема: "Теплообмен и температуры, возникающие в процессе резания»</p> <p>1. Пути управления тепловыми явлениями при резании</p> <p>2. Регулирование мощности тепловыделения</p> <p>3. Регулирование длительности контакта инструмента с заготовкой</p>	5	13	2		4	6	
8	<p>Лекция 8</p> <p>Тема: «Теплообмен и температуры, возникающие в процессе резания»</p> <p>1. Ротационные способы обработки</p> <p>2. Основные правила рационального использования смазочно-охлаждающих сред</p> <p>3. Комбинирование различных видов энергии</p> <p>4. Выбор рациональной конструкции режущей части инструмента</p>	5	15	2		6	6	Контрольная работа
9	<p>Лекция 9</p> <p>Тема: "Теплообмен и температуры возникающие в процессе резания»</p> <p>1. Теплообмен при финишных методах обработки</p> <p>2. Пути управления тепловыми явлениями при шлифовании</p>	5	17	1			6	
ИТОГО:				17		34	57	Зачет

4.2. Содержание лабораторных занятий

№	Лекции из рабочей программы	Наименование и содержание лабораторного занятия	Лит-ра, № источника	Кол-во часов
1	2	3	4	4
1	1-2	Влияние отдельных факторов на температуру при точении	1,3	4
2	3-5	Ознакомление и приобретение практических навыков в работе на ЭВМ при моделировании различных процессов	2,4	8
3	4-5	Моделирование процесса теплопроводности в режущем инструменте с использованием ЭВМ типа МН-7М	2,4	8
4	6	Аналитический метод определения влияния глубины t , скорость V , на температуру резания с использованием ЭВМ.	3,4	4
5	7	Аналитический метод определения влияния подачи S_m на температуру резания с использованием ЭВМ	3,4	4
6	8	Аналитический метод определения влияния скорости резания V , на температуру резания с использованием ЭВМ	3,4	6
		ИТОГО:		34

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Схематизация компонентов технологических подсистем при описании процесса теплообмена	7	1,2	Тестирование
2	Кодирование тепловых задач	8	1,2,3	Опрос
3	Моделирование процессов теплопроводности	6	1,2,4	Тестирование
4	Основные положения учения о конвективном теплообмене	6	2,3	Опрос
5	Контактные методы измерения температур	6	2,3	Тестирование
6	Теплообмен и температуры возникающие в процессе резания	6	1,2,3	Опрос
7	Пути уравнения тепловыми явлениями при резании	6	2,3	Опрос
8	Пути уравнения тепловыми явлениями при шлифовании	6	2,3	Опрос
9	Повышение точности изделий путем уменьшения тепловых деформаций технологических подсистем	6	1,3,2	Тестирование
	ИТОГО:	57		

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

- 5.1. Ознакомление с основными контактными поверхностями инструментов, станков, приспособлений и заготовок.
- 5.2. Ознакомление с разновидностями термопар и схемами измерения температуры искусственной и естественной термопарами.
- 5.3. Ознакомление с схемой градуирования естественной термопары методом двух резцов
- 5.4. Ознакомление с работой цифровых аналоговых машин.
- 5.5. Ознакомление с схемой устройства для измерения температуры при выглаживании поверхностей заготовок.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, практические и лабораторные занятия, а так же предусмотрены задания для самостоятельной работы студентов.

Организация лекций

Лекция является ведущей, направляющей формой учебного процесса. На лекции выносятся основные разделы курса, требующие глубокого понимания и определяющие сущность изучаемой дисциплины. Лекции проводятся в лекционных аудиториях по расписанию занятий, как правило, для нескольких академических групп, объединенных в лекционный поток. На лекции студент должен вести конспект, который в сочетании с рекомендованной литературой используется для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, контрольным работам и зачету.

Организация лабораторных занятий

Лабораторные занятия предназначены для приобретения навыков приобретение практических навыков в работе на ЭВМ при моделировании различных процессов, изучение влияния отдельных факторов на температуру при обработке металлов резанием. Лабораторные занятия проводятся в специальных лабораториях, оборудованных измерительными средствами. Занятия проводятся с половиной академической группы в часы, установленные расписанием занятий. На первом лабораторном занятии студенты получают инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории. Перечень лабораторных работ приведен. Индивидуальные задания и методические указания к выполнению каждой последующей лабораторной работы студент получает после ознакомления с лабораторной работой. Подготовка к выполнению лабораторных работ осуществляется в часы самостоятельной работы. По каждой выполненной лабораторной работе студент оформляет отчет по установленной форме.

Учебно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины используется форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая изучать научно-техническую ин-

формацию по заданной теме, моделировать процессы, проводить расчеты по разработанному алгоритму, участвовать в экспериментах, анализировать и обрабатывать полученные результаты. Результаты исследований представляются на научно-практических конференциях.

Внедрение в учебный процесс информационных технологий сопровождается увеличением объемов самостоятельной работы студентов. Студент в процессе самостоятельной работы должен находиться в режиме постоянной консультации с преподавателями. Кроме того, использование компьютерных технологий в образовательном процессе позволяет постоянно осуществлять различные формы самоконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет 20% аудиторных занятий (11 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

- 6.1. Входная контрольная работа
- 6.2. Контрольная работа №1
- 6.3. Контрольная работа №2
- 6.4. Контрольная работа №3
- 6.5. Вопросы для зачета
- 6.6. Вопросы для проверки остаточных знаний

6.1. Входная контрольная работа

6.1.1. Вопросы для входного контроля

- Назовите существующие виды обработки со снятием стружки
- Какие материалы применяются для изготовления лезвийного инструмента?
- Какие типы станков применяются при токарных работах?
- С какими физическими явлениями связан износ режущего инструмента?
- Что такое твердость, плотность материала?
- Что такое теплопроводность, теплостойкость, теплопрочность обрабатываемого материала?

6.2. Контрольная работа №1

6.2.1. Вопросы к первой контрольной работе

1. Чем отличаются друг от друга трех-двух и одномерные поля?
2. Чем отличается квазистационарное температурное поле от стационарного и нестационарного?
3. Как расположен по отношению друг к другу векторы градиента температуры и плотности теплового потока?
4. Приведите математические выражения, описывающие двумерное стационарное температурное поле.
5. Каким законом связаны между собой векторы градиент температуры и плотность теплового потока?

6.3. Контрольная работа №2

6.3.1. Вопросы ко второй контрольной работе

1. Объясните физический смысл коэффициентов теплопроводности и температура проводности материала.
2. Равен ли коэффициент теплопроводности тела с внутренними пустотами коэффициенту теплопроводности материала, из которого изготовлено это тело?
3. Как учесть влияние пустот?
4. Для чего выполняется схематизации компонентов технологических подсистем при описании процессов теплообмена?
5. Чем отличаются пассивные граничные поверхности от активных?
6. Каковы особенности быстро движущихся источников тепла?
7. Перечислите и коротко охарактеризуйте аналитические методы решения дифференциального уравнения теплопроводности
8. В чем преимущества и недостатки численных методов расчета по сравнению с аналитическими методами?
9. Перечислите методы моделирования тепловых процессов в технологических системах и коротко охарактеризуйте их особенности
10. Что такое степень черноты реального тела? Какова степень черноты у тел, практически полностью поглощающих или отражающих лучистую энергию?

6.4. Контрольная работа №3

6.4.1. Вопросы к третьей контрольной работе

1. Какие контактные методы измерения средней температуры на поверхности твердого тела можно применять? Сопоставьте их преимущества и недостатки
2. Как можно определить общую тепловыделения в процессах механической обработки
3. Перечислите основные виды термопар, применяемых при измерении температур в технологических системах, и сопоставьте их преимущества и недостатки.
4. Почему проводники закладной термопара следует изолировать за пределами спая от материала образца?
5. Для чего градуируют термопары?
6. Какие требования предъявляют к методике градуирования?
7. От каких величин зависит погрешность измерения температуры с помощью искусственных и полусинтетических термопар?
8. Какие пути снижения этих погрешностей вы можете предложить?
9. Как работают приборы для измерения локальных и средних температур бесконтактным методом?
10. С какой целью выполняют анализ тепловых процессов в технологическом оборудовании?

6.5. Вопросы для зачета

1. Чем отличаются квазистационарное температурное поле от стационарного и нестационарного?
2. Приведите математические выражения, описывающие двумерное стационарное температурное поле.
3. Объясните физический смысл коэффициентов теплопроводности и температуропроводности материала.
4. В чем преимущества и недостатки численных методов расчета по сравнению с аналитическими методами?
5. Какие контактные методы измерения средней температуры на поверхности твердого тела можно применять? Сопоставьте их преимущества.
6. Перечислите методы моделирования тепловых процессов в технологических системах и кратко охарактеризуйте их особенности.
7. Перечислите основные виды термопар, применяемых при измерении температур в технологических системах.
8. Для чего градуируют термопары?
9. От каких величин зависит погрешность измерения температуры с помощью искусственных и полусинтетических пар?
10. Назовите пути управления тепловыми явлениями при резании металлов?
11. Назовите пути управления тепловыми явлениями при шлифовании?
12. Назовите способы повышения точности изделий путем уменьшения тепловых деформаций технологических подсистем?

6.6. Вопросы для оценки остаточных знаний

1. Для чего необходимо знать температурные явления, происходящие при резании металлов?
2. Какими методами можно определить температуру на контактных поверхностях инструмента, детали, стружки и на поверхностях элементов системы?
3. Что является источниками образования теплоты при резании материалов?
4. Какие параметры режима обработки оказывают влияние на температуру резания?
5. Назовите пути управления тепловыми явлениями при резании материалов?
6. Назовите пути управления тепловыми явлениями при шлифовании?
7. Назовите способы повышения точности изделий путем уменьшения тепловых деформаций технологических подсистем?

7. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№	Виды занятий (лж,пз, лб,срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лекции, учебно-методич. литературы)	Автор	Издательство и год издания	Кол-во пособий и прочей литературы	
					в библи.	на кафедр.
1	2	3	4	5	6	7
<u>основная</u>						
1	ЛЖ, СРС, ЛБ, ПЗ	Технология конструкционных материалов	Под ред. Ю.М. Барон	Издательский дом "Питер", 2014	5	1
2		Резание материалов	Д.В.Кожевников С.В.Кирсанов	Москва: Машиностроение, 2012	15	1
3		Тепловые процессы в технологической системе	Неумсина Н.Г., Белов Д.В.	Волгоград ГГУ	10	1
4		Резание материалов	Верещяка А.С., Кушнер В.С.	Москва: Высшая школа, 2009	30	1
5		Лабораторный практикум	Алиев К.Б., Махмудов К.Д.	Махачкала, 2012	30	3
<u>дополнительная</u>						
6	ЛЖ, СРС, ЛБ	Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Теория резания»	Алиев К.Б. и Бадрудинова Е.В.	Махачкала, 2008	30	3
7		Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т, под редакцией А.М.Дальского	А.М. Дальский и др.	Москва: Машиностроение	10	1

7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

– вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.

– база научно-технической информации ВИНТИ РАН

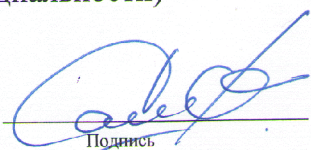
Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Тепловые процессы резания».

Дисциплина располагает соответствующим лабораторным оборудованием, требуемым согласно ФГОС ВО. Компьютерный класс, станки токарные, сверлильные, фрезерные, оснастка, аналоговые вычислительные машины, приборы, инструменты технологическая документация, плакаты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки «Технология машиностроения»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности)



Подпись

Ф.А. Сальницкий
Ф.И.О.

