

[d31c25eab5d6fbb0cc50e05a64af](#)

Лениногорск 2021

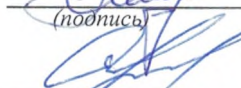
Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020г. № 1044.

Разработчики:

Павлов О.Ю., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

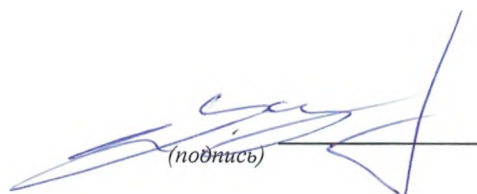
Сыркин С.С.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

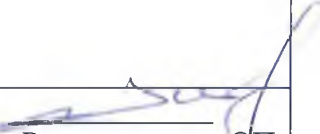
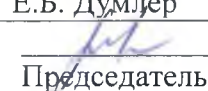
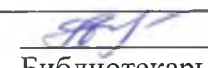

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.06.2021г., протокол № 12.1.

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд.техн.наук
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	<u>22.06.21</u>	<u>12.1</u>	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	<u>24.06.21</u>	<u>10</u>	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков по основам физико-механическим процессам формообразования (резания), методам формообразования поверхностей на технологическом оборудовании, по выбору необходимых геометрических параметров инструментов и инструментальных материалов для технологических процессов изготовления деталей машин заданного качества, в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- дать представление о основах механики, теплофизики процесса резания материалов;
- научить обоснованно выбирать методы формообразования деталей с учетом физических процессов, происходящих в процессе формообразования;
- научить разрабатывать технологический процесс формообразования;
- научить выбирать конструкцию и геометрические параметры режущих инструментов для заданных условий формирования поверхностей;
- научить правильно определять и назначать оптимальные параметры режима резания;
- приобретение навыков определения обрабатываемости различных материалов;
- научить правильно определять силовые и тепловые параметры процесса резания;
- дать знания по основным направлениям развития процессов формообразования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	5 3Е/180	16/0	16/16	-	1,5	-	2	0,3	34,5/3 4,5	-	76/0	33,7	экзамен, курсовая работа
Итого	5 3Е/180	16/0	16/16	-	1,5	-	2	0,3	34,5/3 4,5	-	76/0	33,7	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	5 3Е/180	8/0	8/8	-	1,5	-	2	0,3	34,5/3 4,5	-	119,5/0	6,7	зачет, курсовая работа
Итого	5 3Е/180	8/0	8/8	-	1,5	-	2	0,3	34,5/3 4,5	-	119,5/0	6,7	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование, технологические режимы функционирования оборудования	ПК-2.1 - Формулирует служебное назначение изделий машиностроения, определяет требования к их качеству, выбирает материал для их изготовления, способы получения заготовки, средства технологического оснащения ПК-2.2 - Назначает соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств изделий машиностроения ПК-2.3 - Определяет технологические режимы функционирования оборудования	Знает способы рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, численных методов расчета режимов формообразования изделий. Умеет применять процессы механообработки изделий в машиностроительных производствах, выбирать металлообрабатывающие инструменты, оборудование и режимы резания для изготовления изделий Владет навыками применения методов рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов, оборудования для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, выполнения численных методов расчета режимов формообразования, а также разработки эффективных машиностроительных технологий формообразования изделий

ПК-3	Способен проектировать типовые технологические процессы изготовления машиностроительной продукции средней сложности, выбирать оборудование, инструменты, средства технологического оснащения	ПК-3.1 - Анализирует базовые технологические процессы как объекты управления и автоматизации ПК-3.2 - Выбирает оборудование, инструменты, средства технологического оснащения ПК-3.3 - Проектирует типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	Знает методики освоения на практике и совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, мероприятий по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, программ расчетов параметров технологических процессов формообразования Умеет совершенствовать технологии формообразования машиностроительных производств, участвовать в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования Владет навыками освоения на практике и совершенствования технологии, систем и средства формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования для их реализации.
--------------------	---	---	--

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
6 семестр						
Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов						
Тема 1.1 Введение Операции формообразования	6	2				4
Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием	14	2				12
Раздел 2. Процессы в зоне резания						
Тема 2.1. Стружкообразование	14	2				12
Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	26	2	8			16
Раздел 3 Процессы, сопровождающие резание металлов						
Тема 3.1 Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании	20	4	4			12
Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.	18	2	4			12
Тема 3.3. Производительность процесса резания	10	2				8
Курсовая работа	36				1,5	34,5
Промежуточная аттестация (экзамен)	36				2,3	33,7
Итого за семестр	180	16	16		3,8	144,2

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов

Тема 1.1 Введение Операции формообразования

Операции формообразования машиностроительных изделий. Преимущества обработки металлов резанием в машиностроении и ее технологические возможности. Анализ области применения методов обработки с использованием иных форм энергии. Научные технологические процессы формообразования (контактные и бесконтактные) Тенденции дальнейшего развития обработки металлов резанием (ОМР).

Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием

Общая схема резания. Режущий клин, его элементы. Способы лезвийной обработки. Способы абразивной обработки. Координатные плоскости. основная плоскость, плоскость резания и главная секущая плоскость. Нормальная секущая плоскость. Виды движения, их назначения и роль в процессе резания. Геометрические характеристики режущего лезвия. Углы режущего инструмента, их определение и назначение. Кинематические углы режущего инструмента.

Характеристики режима резания. Сечение среза при различных технологических операциях: ширина и толщина среза. Номинальное и действительное сечение среза.

Раздел 2 Процессы в зоне резания

Тема 2.1. Стружкообразование

Физическая сущность процесса резания. Процесс стружкообразования при резании. Виды стружки. Зависимость вида стружки от физико-механических свойств обрабатываемого материала, режимов резания и геометрия инструмента. Напряженное состояние в зоне резания

Угол сдвига и усадка стружки. Относительный сдвиг

Влияние условий резания на характеристики процесса стружкообразования.

Контактные явления в процессе стружкообразования: адгезия, диффузия, схватывание и перенос металла без участия внешней среды.

Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.

Напряженного состояния в зоне резания. Силы, действующие на передней и задней поверхностях режущего клина. Общая сила резания и ее проекции. Методы измерения составляющих силы резания.

Влияние факторов на составляющие силы резания при точении. Теоретические и экспериментальные формулы для расчета проекций силы резания.

Работа резания и ее составляющие. Мощность резания. Остаточные напряжения в изделиях после резания.

Раздел 3. Процессы, сопровождающие резание металлов

Тема 3.1. *Процессы, сопровождающие резание Тепловые явления при резании*

Тепловые явления в зоне резания. Баланс тепла при резании металлов. Основные источники теплоты в зоне резания. Методы измерения температуры резания. Влияние на температуру резания элементов режима резания, свойств обрабатываемого и инструментального материалов, геометрических параметров.

Методы управления тепловыми потоками в зоне резания. Смазочно-охлаждающие технологические средства.

Наклеп. Условия образования наклеп. Влияние наклепа на процесс резания.

Нарост. Механизм образования нароста. Закономерности изменения величины и стабильности нароста в зависимости от скорости резания, толщины среза, геометрии инструмента. Влияние нароста и застойной зоны на качество обработанной поверхности и износ инструмента.

Колебания (вибрация) при резании металлов. Причины возникновения вынужденных колебаний и автоколебаний при резании. Влияние различных факторов на частоту и амплитуду колебаний.

Качество обработанных поверхностей.

Тема 3.2. *Износостойкость режущих инструментов.*

Виды износа инструмента. Основные критерии затупления инструмента. Основные физико-химические явления, приводящие к изнашиванию рабочих поверхностей инструмента. Влияние на износ инструмента скорости резания и других факторов.

Тема 3.3. *Производительность процесса резания*

Основные понятия. (Стойкость инструмента). Влияние режимов резания, формы режущего лезвия и свойств обрабатываемого материала на скорость резания, допускаемые износостойкостью инструмента. Определение скорости резания.

Применение смазочно-охлаждающих технологических сред. Механизмы воздействия СОЖ и других технологических сред. Классификация современных СОЖ. Методы подвода их в зону резания.

Краткие сведения о процессе резания с наложением вибраций, дополнительным подогревом, другими комбинированными эффектами.

Методы улучшения обрабатываемости труднообрабатываемых сталей и сплавов. Способы повышения стойкости режущего инструмента.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Курсовая работа по дисциплине «Процессы и операции формообразования» в соответствии с учебным планом предусмотрена.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы.

Курсовая работа предназначена для закрепления теоретических знаний и приобретение практических навыков самостоятельного решения технологических задач по освоению компетенций ПК-2, ПК-3.

Задачами курсовой работы являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях;
- приобретение практических навыков применения методик расчета режимов резания для различных видов механической обработки;
- развитие у студентов навыков самостоятельной работы со справочной и технологической документацией.

Объем пояснительной записки (ПЗ) 15 ... 25 страниц рукописного текста. ПЗ должна давать достаточно полное представление о последовательности и обоснованности выполнения курсовой работы. ПЗ должна содержать следующее: титульный лист; бланк задания, подписанный руководителем (консультантом) и обучающимся; аннотацию (реферат); содержание с указанием страниц; введение; главы и параграфы основной части; заключение; литературу; приложения (при необходимости). Для выполнения курсовой работы студент должен иметь навыки работы с пакетами программ: Компас, ADEM, NX-8 или другими современными программными продуктами.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекционные занятия	Тест текущего контроля дисциплины по разделам, вопросы к самостоятельной работе	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Лабораторные занятия	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Самостоятельная работа	Курсовая работа, вопросы по самостоятельной работе, по курсовой работе, подготовка к защите лабораторных работ, вопросы к экзамену	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

1. Угол γ - это.
 - a) Главный задний угол
 - b) Передний угол
 - c) Угол заострения
 - d) Угол резания
2. Угол α - это.
 1. Главный задний угол
 2. Передний угол
 3. Угол заострения

4. Угол резания

3. Угол β - это.
 1. Главный задний угол
 2. Передний угол
 3. Угол заострения
 4. Угол резания

5. Угол δ - это.
 1. Главный задний угол
 2. Угол заострения
 3. Угол резания

Вопросы по самостоятельной работе:

1. Режущий клин, его элементы
2. Виды обработки резанием
3. Обрабатываемая, обработанная поверхности, поверхность резания при основных видах обработки резанием.
4. Углы заточки режущих инструментов и кинематические изменения углов различных инструментов.
5. Режим резания, его параметры
6. Определение толщины и ширины среза при различных видах обработки резанием.
7. Стойкость, работоспособность, надежность режущего инструмента (РИ).
8. Физическая сущность процесса резания.
9. Схемы пластически деформируемых зон в процессе резания.
10. Модель процесса образования сливной стружки как процесса простого сдвига.
11.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие расчётные задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Вопросы к экзамену:

1. Режущий клин, его элементы. Геометрические параметры резца.

2. Угол сдвига и усадка стружки. Относительный сдвиг.
3. Классификация смазочно-охлаждающих веществ
4. Координатные плоскости используются для определения углов заточки токарного проходного резца.
5. Влияние условий резания на характеристики процесса стружкообразования
6. Наклеп. Условия образования наклеп. Влияние наклепа на процесс резания
7. Перечислить и дать определения углов, характеризующих геометрию проходного токарного резца.
8. Контактные явления в процессе стружкообразования
9. Нарост. Механизм образования нароста. Влияние нароста и застойной зоны на качество обработанной поверхности и износ инструмента
10. Влияние углов резца на процесс резания
11. Напряженного состояния в зоне резания. Силы, действующие на передней и задней поверхностях режущего клина.
12. Колебания (вибрация) при резании металлов. Причины возникновения вынужденных колебаний и автоколебаний при резании.
13. Влияние процесса резания на кинематические углы проходного резца.
14. Составляющие силы резания и их значимость.
15. Качество обработанных поверхностей
16. Влияние установки вершины проходного резца над осью детали на кинематические углы
17. Остаточные напряжения в изделиях после резания.
18. Виды износа инструмента. Основные критерии затупления инструмента. Основные физико-химические явления, приводящие к изнашиванию рабочих поверхностей инструмента.
19. Сечение среза при точении. Номинальное и действительное сечение среза.
20. Методы воздействия на качество поверхностного слоя изделия.
21. Стойкость инструмента. Влияние режимов резания, формы режущего лезвия и свойств обрабатываемого материала на скорость резания, допускаемые износостойкостью инструмента
22. Физическая сущность процесса резания
23. Тепловые явления в зоне резания. Баланс тепла при резании металлов. Основные источники теплоты в зоне резания
24. Процесс стружкообразования при резании. Виды стружки.
25. Методы управления тепловыми потоками в зоне резания.

26. Методы улучшения обрабатываемости труднообрабатываемых сталей и сплавов
27. Методы улучшения обрабатываемости труднообрабатываемых сталей и сплавов
28. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Механизмы воздействия СОЖ на процесс резания.
29. Способы повышения стойкости режущего инструмента

Содержание курсовой работы:

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы.

Курсовая работа предназначена для закрепления теоретических знаний и приобретение практических навыков самостоятельного решения технологических задач по освоению компетенций ПК-2, ПК-3.

Задачами курсовой работы являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях;
- приобретение практических навыков применения методик расчета режимов резания для различных видов механической обработки;
- развитие у студентов навыков самостоятельной работы со справочной и технологической документацией.

Объем пояснительной записки (ПЗ) 15 ... 25 страниц рукописного текста. ПЗ должна давать достаточно полное представление о последовательности и обоснованности выполнения курсовой работы. ПЗ должна содержать следующее: титульный лист; бланк задания, подписанный руководителем (консультантом) и студентом; аннотацию (реферат); содержание с указанием страниц; введение; главы и параграфы основной части; заключение; литературу; приложения (при необходимости). Для выполнения курсовой работы студент должен иметь навыки работы с пакетами программ: Компас, ADEM, NX-8 или другими современными программными продуктами.

Вопросы для подготовки к защите курсовой работы.

1. Выбор технологического оборудования для токарной и осевой обработки.
2. Выбор инструментального материала для точения
3. Выбор геометрии резца
4. Выбор СОЖ
5. Выбор скорости резания
6. Выбор поправочных коэффициентов
7. Коррекция скорости резания
8. Расчет частоты вращения шпинделя
9. Определение набора частот вращения главного движения

технологического оборудования

10. Выбор частоты вращения шпинделя станка
11. Определение скорости резания.
12. Выбор подачи
13. Определение набора подач технологического оборудования
14. Корректировка подачи инструмента
15. Основное время
16. Мощность резания
17. Выбор технологического оборудования для фрезерной обработки.
18. Выбор материала режущей части инструмента
19. Выбор геометрии инструмента
20. Выбор СОЖ
21. Выбор подачи на зуб
22. Выбор поправочных коэффициентов
23. Коррекция подачи
24. Стойкость фрезы
25. Скорость резания
26. Коррекция скорости резания
27. Расчет частоты вращения шпинделя
28. Выбор частоты вращения шпинделя станка
29. Определение скорости резания.
30. Выбор подачи
31. Определение набора подач технологического оборудования
32. Корректировка подачи инструмента
33. Основное время
34. Сила резания
35. Крутящий момент
36. Мощность резания
37. Выбор шлифовального круга
38. Выбор скорости движения детали
39. Выбор скорости шлифовального круга
40. Выбор продольной и поперечной подач
41. Выполнение задания по токарной обработке
42. Выполнение задания по обработке отверстий
43. Выполнение задания по фрезерной обработке
44. Выполнение задания по абразивной обработке
45. Как осуществлялся выбор технологического оборудования?
46. Как осуществлялся выбор инструментального материала?

47. Как осуществлялся выбор геометрии резца?
48. Выбор стойкости инструмента
49. Как осуществлялся выбор скорости резания?
50. Как осуществлялся выбор подачи?
51. Как определялись поправочные коэффициенты?
52. Для чего необходимо определять знаменатель геометрического ряда частот станка?
53. Для чего необходимо определять знаменатель геометрического ряда подач станка?
54. Как определялись подачи и частоты вращения станков?
55. Как выполнялась корректировка скорости резания?
56. Как определялось основное время?
57. Как определяли силы резания?
58. Как определяли мощность резания?
59. Для чего определяется мощность резания

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2

Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
6 семестр				
Тестирование	12	10	14	36
Отчет по лабораторным работам		6	8	14
Итого (максимум за период)	12	16	22	50
экзамен				50
Итого				100
Курсовая работа (зачет с оценкой)				100
Итого				100

Таблица 3.4.

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Железнов Г. С. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: учебник / Железнов Г. С., Схиртладзе А. Г. 1– Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 380 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/603>

2. Черепашин, А. А. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: учебник / А. А.Черепашин, В. В. Клепиков. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 256 с. - (Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=352072>

4.1.2 Дополнительная литература

3. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=340018>

4.1.3 Методические материалы

1. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Е. В. Васильев [и др.]. — Омск: ОмГТУ, 2016. — 176 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/149149/#1>

2. Электронный курс «Процессы и операции формообразования» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=257814_1&course_id=13669_1

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Электронный курс «Процессы и операции формообразования» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 257814_1&course_id= 13669_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=257814_1&course_id=13669_1)

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znanium.com». URL: <https://znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

5. Электронно-библиотечная система ТНТ. URL: <http://tnt-ebook.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория (Лаборатория металлорежущих станков) (Л. 4)	- станок 87-25ножовочный (отрезной); - станок NWA-25М(станок заточной); - станок шлифовальный 3Д710В-1; - станок 3Л 6312976,23 (наждак) - универсальный токарно-винторезный станок мод.СU 325/750; - универсальный вертикально-фрезерный станок мод. OptiBF20 Vario; - шкаф для хранения инструментов и заготовок; - учебные столы , стулья , - учебно – наглядные пособия
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; -мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 208)	- набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия.
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное
5.	Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM 8.1	ADEM, Россия	Лицензионное
6.	Система автоматизированного проектирования Siemens NX	Siemens PLM Software, Германия	Лицензионное
7.	Справочник конструктора ASKON	Акон, Россия	Лицензионное
8.	Автоматизированная система проектирования Компас-3D	Акон, Россия	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину