

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

Директор института

_____ М.М. Яхутлов

_____ Н.В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНАСТКИ»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное проектирование оснастки» /сост. Р.М. Нартыжев, А.Х. Тлибеков. – Нальчик: КБГУ, 2021. – 23 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части по выбору блока Б1 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 8 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1000.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины	6
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	12
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	22
Приложение 1. Лист изменений (дополнений)	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и практических навыков постановки и решения проектно-конструкторских и технологических задач с помощью средств вычислительной техники, навыков проектирования с использованием САПР.

Задачами дисциплины являются:

- изучение методов компьютерного проектирования технологической оснастки для операций машиностроительного производства;
- изучение методов оптимизации параметров станочной оснастки по локальным и системным критериям качества технологических процессов;
- изучение структуры и возможностей, интегрированных и универсальных САПР;
- научить методам и приемам проектирования оснастки в CAD и CAE системах при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное проектирование оснастки» обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами базовой части профессионального цикла и практическими задачами, решаемыми при проектировании технологических процессов с использованием систем автоматизированного проектирования. Она является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области математики, физики, механики, основ стандартизации и взаимозаменяемости. Необходимы также знания в области информатики, компьютерных технологий, материаловедения, оборудования и инструментов машиностроительных производств, технологических процессов в машиностроении, процессов и операций формообразования. Изучается после прохождения курсов «САПР ТП» и «Основы автоматизированного проектирования».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);

б) профессиональных (ПК):

- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);
- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов

машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);

- способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20);

в) дополнительных (ДК):

- способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы автоматизированного проектирования технологической оснастки (31);
- программные средства специализированных САПР оснастки (32);
- программные средства CAE для анализа технологических процессов литья и обработки давлением, а также реализующие методы расчета деталей и узлов (33);
- программные средства, поддерживающие технологию CALS (34).

Уметь:

- выбирать вычислительную технику и программные средства для решения инженерных задач при проектировании технологической оснастки (У1);
- формировать цели и задачи проекта при установленных критериях качества (У2);
- Уметь разрабатывать электронные модели оснастки, а также связанную документацию с использованием программных продуктов CAD (У3);
- выполнять расчет и анализ напряжений, деформаций, распределения температурного поля в технологической оснастке с использованием CAE-систем (У4);
- разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач автоматизированного проектирования оснастки (У5);
- использовать инструментальные средства САМ-систем для программирования оснастки с ЧПУ(У6).

Владеть:

- методами проектирования оснастки, инструмента, других средств технологического оснащения, автоматизации с использованием компьютерной техники (В1);
- методами математического моделирования при создании оснастки средств технологического оснащения (В2);
- методами проведения компьютерных испытаний электронных моделей (В3).

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Цели и задачи курса. Классификация программ и задач решаемых САПР приспособлений.	Основные понятия и определения САПР технологической оснастки. Эксплуатационные характеристики механических систем технологической оснастки. Причины отказов и методы повышения надежности оснастки. Функциональные и параметрические отказы. Схема формирования отказов. Анализ параметров технологической оснастки в CAD системе.	ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-20	Т, К, РК
2	Основные принципы и методы имитационного моделирования конструкции и элементов оснастки и процессов	Частотные характеристики механических систем. Моделирование случайных силовых воздействий и тепловых нагрузок на станочные приспособления. Моделирование переходных процессов, контактных эффектов и усталости деталей при расчете оснастки.	ОПК-3 ОПК-4 ПК-16 ДК-5	Т, К, РК
3	Принципы и методы параметрического проектирования оснастки	Основы компьютерного синтеза конструкции технологической оснастки. Электронная модель изделия. Проектирование конструкций приспособлений и инструментальных наладок с использованием библиотечных элементов САПР.	ОПК-3 ПК-4 ДК-5	Т, К
4	Автоматизированное проектирование штампов и прессов	Автоматизированный расчет параметров вытяжных и вырубных штампов. САПР штампов. Автоматизированная разработка 3D модели и рабочих чертежей штампов. САПР прессов. Компьютерный анализ процессов заливки пресс-форм.	ОПК-3 ПК-4 ПК-20 ДК-5	Т, ЛР, ДЗ
5	Методы и средства компьютерного анализа конструкции оснастки и ее элементов	Особенности проектирования и анализа передаточных механизмов, деталей, узлов и корпусов технологической оснастки с использованием CAD и CAE. Особенности проектирования приспособлений-спутников.	ОПК-3 ПК-4 ДК-5	Т, ЛР, ДЗ

1	2	3	4	5
6	Интеграция конструкторско-технологической информации оснастки в единое информационное пространство предприятия.	Методы и принципы системной интеграции при агрегатно-модульном проектировании. Формирование и управление технической документацией. Принципы организации сбора, обработки и архивирования данных о работе оснастки, инструмента и оборудования (SCADA).	ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-20	Т, ЛР, ДЗ
7	Управление и программирование приспособлений с ЧПУ.	Особенности автоматизации разработки управляющих программ приспособлений с ЧПУ. Проектирование захватных устройств роботов и манипуляторов. Особенности проектирования и эксплуатации приспособлений с ЧПУ.	ПК-1 ПК-16 ПК-20	Т, ЛР, ДЗ
8	Технологии поддержки жизненного цикла приспособлений.	Тенденции и перспективы развития компьютерного проектирования технологической оснастки. Технологии и стандарты CALS (ГОСТ Р ИСО 10303 и ГОСТ Р ИСО 13584).	ПК-20 ДК-5	Т, ЛР, ДЗ, К, РК

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов)

Вид работы	ОФО
	8 сем.
Общая трудоемкость	144
Аудиторная (контактная) работа:	84
<i>Лекции (Л)</i>	24
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	24
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	33
Курсовой проект (КП)	
Расчетная графическая работа	8
Самостоятельное изучение разделов	7
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	18
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид итогового контроля	экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Темы
1.	Цели и задачи курса. Классификация программ и задач решаемых САПР приспособлений.
2.	Основные принципы и методы имитационного моделирования конструкции и элементов оснастки и процессов
3.	Принципы и методы параметрического проектирования оснастки
4.	Автоматизированное проектирование штампов и прессов
5.	Методы и средства компьютерного анализа конструкции оснастки и ее элементов
6.	Интеграция конструкторско-технологической информации оснастки в единое информационное пространство предприятия.
7.	Управление и программирование приспособлений с ЧПУ.
8.	Технологии поддержки жизненного цикла приспособлений.

4.4 Лабораторные занятия

№	Темы занятий
1.	Экспериментальное исследование погрешности базирования при установке цилиндрической заготовки в призму
2.	Экспериментальное определение погрешности закрепления тонкостенной втулки, устанавливаемой в трех кулачковом патроне токарного станка
3.	Исследование точности обработки отверстий с использованием приспособления кондуктора
4.	Экспериментальное исследование силы закрепления заготовки на магнитном столе плоскошлифовального станка
5.	Исследование параметров захватного устройства робота
6.	Компоновка и сборка универсального сборного приспособления
7.	Анализ точности контрольного приспособления
8.	Исследование погрешности настройки инструмента вне станка
9.	Исследование режимов оптимальной настройки ориентирующего устройства деталей типа «Колпачок»
10.	Исследование усилия давления прихвата зажимного приспособления
11.	Измерение штучного времени выполнения операции на станке оснащенном приспособлением
12.	Выбор вспомогательного инструмента и наладка токарного станка с ЧПУ

4.5 Практические занятия

№	Тема
1	Выбор способа базирования заготовок в приспособлении.
2	Расчет сил закрепления заготовок в приспособлениях.
3	Расчет станочных приспособлений на точность.
4	Проверочный расчет на прочность и износоустойчивость нагруженных деталей приспособления и силовых механизмов
5	Расчет основных характеристик и выбор захватных устройств робота.
6	Система стандартов приспособлений для металлорежущих станков

4.6 Расчетная работа

Студенты выполняют расчетно-графическую работу по теме «Разработка технологической оснастки для изготовления детали литьем под давлением». В качестве индивидуального задания студенту выдается рабочий чертеж детали с указанием программы выпуска.

Расчетная работа выполняется с использованием специализированной САПР Компас Пресс-форма для автоматизированного проектирования пресс-форм. Разработка пресс-формы выполняется в режиме мастер-процесса.

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ №	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Эксплуатационные характеристики механических систем технологической оснастки.
2.	Причины отказов и методы повышения надежности оснастки. Функциональные и параметрические отказы.
3.	Электронная модель изделия.
4.	Особенности проектирования и анализа механизмов механических передач
5.	Принципы организации сбора, обработки и архивирования данных о работе оснастки, инструмента и оборудования (SCADA).
6.	Проектирование захватных устройств роботов и манипуляторов.
7.	Технологии и стандарты CALS (ГОСТ Р ИСО 10303 и ГОСТ Р ИСО 13584).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
8 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносится одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются компьютерное тестирование показывающее степень владения инструментальным набором системы автоматизированного проектирования. Тестирование осуществляется с использованием встроенных в программы САПР тестовых заданий, выполняемых в течение установленного времени и путем экспресс оценки знаний интерфейса САПР и функционала инструментальных средств.

Расчетно-графическая работа

Студенты выполняют расчетно-графическую работу по теме «Разработка технологической оснастки для изготовления детали литьем под давлением». В качестве индивидуального задания студенту выдается рабочий чертеж детали с указанием программы выпуска.

Пример индивидуального задания

Определить затраты времени на изготовление 100000 деталей «Корпус». Разработать технологические режимы литья, компоновку пресс-формы и комплект конструкторских документов.

Лабораторная работа

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Основные виды САПР технологической оснастки
2. Характеристики технологической оснастки как механической системы
3. Причины отказов и методы повышения надежности оснастки
4. Функциональные и параметрические отказы оснастки.
5. Методика исследования напряженно-деформированного состояния.
6. Анализ параметров точности технологической оснастки в CAD системе.
7. Определение собственных частот станочной оснастки в SolidWorksSimulation.

8. Моделирование случайных силовых воздействий и тепловых нагрузок на станочные приспособления вSolidWorksSimulation.
9. Моделирование контактных эффектов и усталости деталей оснастки в SolidWorksSimulation.
10. Основы компьютерного синтеза конструкции технологической оснастки
11. Электронная модель изделия.
12. Определение характеристик взаимодействия элементов приспособления в SolidWorksMotion
13. Проектирование инструментальных наладок с использованием библиотечных элементов САПР
14. Автоматизированный расчет параметров вытяжных и вырубных штампов. САПР штампов.
15. Автоматизированная разработка 3D модели и рабочих чертежей штампов
16. Компьютерный анализ процессов заливки пресс-форм
17. Особенности проектирования и анализа передаточных механизмов
18. Особенности проектирования и анализа деталей, узлов и корпусов технологической оснастки сиспользованием CAD и CAE.
19. Особенности проектирования приспособлений-спутников
20. Методы и принципы агрегатно-модульного проектирования.
21. Формирование и управление технической документацией.
22. Автоматизация проектирования управляющих программ приспособлений с ЧПУ
23. Особенности проектирования и эксплуатации приспособлений с ЧПУ
24. Проектирование захватных устройств роботов и манипуляторов.
25. Тенденции развития компьютерного проектирования технологической оснастки.
26. Алгоритм проектирования пресс-форм в системе Пресс-форма3D
27. Использование геометрической модели для КТПП
28. Основные функциональные подсистемы САПР технологической оснастки
29. Назначение CAD/CAE/CAM систем
30. Определение геометрических и массовых характеристик по модели оснастки
31. Создание оснастки из стандартных деталей в системе КОМПАС 3D
32. Создание текстового документа, чертежа, спецификации по 3D модели.
33. Методика автоматизированного проектирования приспособлений сверху-вниз
34. Содержание основных этапов проектирования приспособлений
35. Структура библиотеки станочных приспособления программы КОМПАС
36. Методика исследование механизма в движении с помощью CAE систем

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3	4
способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	31 Знать теоретические основы автоматизированного проектирования технологической оснастки	Перечислить принципы параметрического моделирования. Сущность иерархической и вариационной параметризации. Принципы проектирования на основе библиотек и мастер-процессов	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5)	32 Знать программные средства специализированных САПР оснастки	Перечислить разновидности САПР оснастки, состав функциональных подсистем, характеристики и структуру. Знать элементы интерфейса САПР. Знать приемы и алгоритм проектирования в специализированных САПР пресс-форм, штампов	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);	33 Знать программные средства САЕ для анализа технологических процессов литья и обработки давлением, а также реализующие методы расчета деталей и узлов	Перечислить разновидности САПР для инженерного анализа. Знать сущность метода конечных элементов. Знать алгоритмы проектирования элементов механических передач. Критерии работоспособности конструкции при расчетах прочности, устойчивости, усталости и определении собственных частот деталей и узлов	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен

1	2	3	4
способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5)	34 Знать программные средства, поддерживающие технологию CALS	Перечислить программные средства для поддержки жизненного цикла продукции, их целевое назначение. Знать информационные связи между программами поддержки ЖЦ изделия	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)	У1 Уметь выбирать вычислительную технику и программные средства для решения инженерных задач при проектировании технологической оснастки	Умение выбирать компьютеры и периферийные устройства с параметрами обеспечивающими эффективную работу в САПР. Умение выбирать тип и функционал САПР в соответствии с решаемой инженерной задачей.	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)	У2 Уметь формировать цели и задачи проекта при установленных критериях качества	Уметь разрабатывать техническое задание на проектирование и обосновывать требуемые параметры точности, производительности и надежности технологической оснастки	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен

1	2	3	4
способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	У3 Уметь разрабатывать электронные модели оснастки, а также связанную документацию с использованием программных продуктов CAD	Умение разрабатывать в системе 3D/2D моделирования электронную конструкторскую документацию технологической оснастки	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20)	У4 Уметь выполнять расчет и анализ напряжений, деформаций, распределения температурного поля в технологической оснастке с использованием CAE-систем	Умение выбирать метод инженерного анализа и выполнять исследования с учетом специфики внешних нагрузок и внутренней структуры объекта	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)	У5 Уметь разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач автоматизированного проектирования оснастки	Умение программировать вычисления встроенными в систему проектирования средствами. Умение разрабатывать параметрические 3D модели и чертежи, управляемые таблицами и расчетными формулами. Выполнять вычисления с помощью электронных таблиц	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, расчетно-графическая и лабораторные работы, экзамен

1	2	3	4
способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5)	У6 Уметь использовать инструменты средства САМ-систем для программирования оснастки с ЧПУ	Уметь настраивать постпроцессор САМ системы для разработки управляющих программ станков, оснащенных приспособлениями с ЧПУ	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, расчетно-графическая и лабораторные работы, экзамен
способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	В1 Владеть методами автоматизации проектирования оснастки, инструмента, других средств технологического оснащения, с использованием компьютерной техники	Наличие в лабораторных, практических и расчетно-графических работах электронных 2D/3D моделей – результатов компьютерного проектирования.	практические занятия, расчетно-графическая и лабораторные работы
способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	В2 Владеть методами математического моделирования при создании оснастки средств технологического оснащения	Наличие в лабораторных, практических и расчетно-графических работах элементов математического моделирования процессов заливки пресс-форм, аналитических расчетов точности приспособлений, схемы действующих сил и аналитического определения реакций	практические занятия, расчетно-графическая и лабораторные работы

1	2	3	4
способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)	В3 Владеть методами проведения компьютерных испытаний электронных моделей	Наличие в лабораторных, практических и расчетно-графических работах элементов расчета деформаций и напряжений, а также кинематических и пневматических структур оснастки с использованием CAE	практические занятия, расчетно-графическая и лабораторные работы

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 8 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Ванин В.А. Приспособления для металлорежущих станков : учеб. пособие / В.А. Ванин, А.Н. Преображенский, В.Х. Фидаров. –Тамбов. Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 316 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010г. – 192с. ЭБС Библиотека КБГУ (эл.версия).
3. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79639.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Тарабрин О.И., Абызова А.П., Ступко В.Б. Проектирование технологической оснастки. 2 изд., испр. и доп. 2013г., - 304с. Библиотека КБГУ (эл.версия).

7.2 Дополнительная литература

1. Детали машин. Автоматизированное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Беляев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 255 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72661.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Хайдарова А.А. Практикум по конструированию сварочных приспособлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хайдарова А.А., Гнусов С.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34697.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Воронин В.И. Конструктивные принципы проектирования стационарных станочных роботов для ГПС [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Автоматические комплексы электронной промышленности»/ Воронин В.И., Лемякин А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Вузовское образование, 2012.— 8 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10278.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Блюменштейн В.Ю., Клепцова А.А. Проектирование технологической оснастки. 3 изд., стер., - 224с. «Лань» 2013г
5. Гусев А.А. Адаптивные устройства сборочных машин. М., 1979.-208 с.
6. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. — М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
7. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений М., 1983-272 с
8. Вардашкин Б.Н. Станочные приспособления. Справочник в 2-х т. М., 1984.
9. Горошкин А.К. Приспособление для металлорежущих станков, Справочник, М, 1971
10. Батыров У.Д, Бозиев О.Х., Нартыжев Р.М., Тлибеков А.Х., Эльбаева Р. И., Яхутлов М.М. Курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Издательство КБГУ. Нальчик 2002 . –157с.
11. Инструменты для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС / И.Л. Фадюшин, Я.А. Музыкант, А.И. Мещеряков и др. – М.: Машиностроение, 1990
12. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
13. ГОСТ 31107-80. Опоры, зажимы и установочные устройства.
14. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 1 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин, Изд-во: ООО "ТНТ", 2010,- 548 с.
15. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 2 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин , Изд-во: ООО "ТНТ", 2010,- 520 с.
16. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 3 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин, Изд-во: ООО "ТНТ", 2010,- 540 с.

17. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 4 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин, Изд-во: ООО "ТНТ", 2010,- 392 с.
18. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 5 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин, Изд-во: ООО "ТНТ", 2012,- 572 с.
19. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Том 6 / А. Г. Схиртладзе С. Н. Григорьев,, В. П. Борискин, Изд-во: ООО "ТНТ", 2012,- 452 с.

7.3 Периодические издания

<http://magazine.stankin.ru> – журнал «Автоматизация и управление в машиностроении»
Учредитель: Московский Государственный Технологический Университет "Станкин".

<http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции

«СТА»(Современные технологии автоматизации) -научно-технический журнал с компакт-дисками для квалифицированных специалистов по промышленной автоматизации и встраиваемым системам.

«Мир компьютерной автоматизации - мир встраиваемых компьютерных технологий» (МКА: Мир ВКТ) – журнал освещает новейшие компьютерные технологии для создания встраиваемых систем: аналитика, международные стандарты, аппаратно-программные компоненты, продукты, применения на вертикальных рынках (авиация и космонавтика, оборонные и спецсистемы, телекоммуникации, игровая индустрия, промышленная автоматизация, интеллектуальные здания).

<http://www.mega-press.ru> - подписка на журналы:

Проблемы машиностроения и автоматизации – в журнале публикуются избранные статьи об исследованиях в области современного машиностроения и автоматизации, передовом опыте, прогрессивных формах и передовых технологиях машиностроения. Выпуск подготавливается по материалам периодического международного журнала. Аннотации к статьям даны на русском и английском языках.

"Вестник машиностроения" - научно-технический и производственный журнал, в котором освещаются вопросы развития отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, новых технологий, новых видов материалов, в том числе композитов, пластмасс, керамики. В журнале публикуются статьи об опыте внедрения промышленных роботов, САПР.

«Справочник. Инженерный журнал (с приложением)» - журнал содержит справочно-информационные и поясняющие материалы, необходимые для практической работы и повышения квалификации инженеров всех отраслей техники: конструкторов, технологов, экспертов, разработчиков новой техники, проектировщиков, материаловедов, преподавателей, а также студентов вузов.

7.4 Интернет-ресурсы

- <http://itc-standart.ru/> - оснастка автоматизированного производства
- <http://www.hi-robotics.ru> - примеры практического решения задач
- <http://lab18.ipu.ru/projects/conf2006/2/3.htm> - система инструментального обеспечения
- <http://www.hi-robotics.ru> - примеры практического решения задач автоматизации
- <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3966>
- <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.

4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.6. Методические указания к лабораторным занятиям

1. Нартыжев Р.М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерное проектирование оснастки» и «Оснастка автоматизированного производства». Рукопись. Нальчик: ЦКТИ - 2018. 183 с.— Режим доступа: <http://open.kbsu.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=>

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с учебным программным обеспечением, мультимедийные проекционным оборудованием. Компьютеры, объединенные в локальную сеть должны обеспечивать работу с программами для обработки данных, моделирования и проектирования CAD-CAE-CAM-PDM. Локальная сеть класса должна обеспечивать выход в глобальную сеть ИНТЕРНЕТ.

Методические указания к лабораторным работам, электронные учебные пособия доступны на диске D://Work, а также на диске DVD «Лекции и методические материалы по дисциплине» с примерами выполнения лабораторных работ.

7.7. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При проведении занятий и выполнении контрольных курсовых заданий используются лицензионные программные продукты:

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
SiemensPLMS	NX Academic Perpetual License Core+CAD
SiemensPLMS	NX Academic Perpetual License CAE+CAM
Ascon	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.
Ascon	Учебный Комплект ЛОЦМАН:PLM 2018 на 50 мест (включает: ЛОЦМАН:PLM Расцеховщик, ЛОЦМАН:PLM Архив), лицензия.
Ascon	Учебный Комплект ВЕРТИКАЛЬ 2018 на 50 мест, лицензия.1,2
Solidworks	SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users
StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Mathlab/Simulink	ТАН-25
ExpertSystems	Project Expert 7 Tutorial 16 учебных мест (сетевая программа)

Студенческие и бесплатные лицензии программных продуктов в том числе пробные и ознакомительные:

- FluidSIM-p
- Прикладные программы для реализации различных методов записи, передачи, отображения текстов и изображений, а также обработки информации.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лабораторные работы, проводятся в специализированном компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.7.

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудита	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

Материальное обеспечение лабораторных занятий

№ работы	Материальное обеспечение
Все работы	Парк персональных компьютеров с программным обеспечением для автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D и SolidWorks. Дополнительное программное обеспечение: программы для математического моделирования, программы для работы с электронными таблицами, файлами текстов и растровой графики.
1	Приспособление для базирования круглых деталей в призму. Крепежные детали. Горизонтально-фрезерный станок. Круглые заготовки 10 шт.
2	Токарный станок с трех кулачковым патроном. Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм. Тонкостенные втулки 10 шт
3	Приспособление кондуктор. Штангенциркуль. Контрольное приспособление. Заготовки 10 шт.
4	Магнитный стол плоскошлифовального станка, Приспособление для нагружения детали. Грузы разновесы.

5	Захватное устройство робота. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01
6	Комплект деталей УСП для универсального сборного приспособления
7	Контрольное приспособление. Контрольно-измерительная машина.
8	Приспособление для настройки осевых инструментов вне станка. Станок с ЧПУ фрезерной группы с устройством привязки инструментов Renishaw. Набор осевых инструментов и оправок к ним.
9	Ориентирующее устройство деталей типа колпачок
10	Приспособление для исследования усилия зажима. Динамометр до 1000 Н
11	Секундомер.
12	Токарный станок с ЧПУ. Комплект инструментов и оправок. Ключи рожковые и накидные.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей;
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

Рабочая программа по дисциплине «Компьютерное проектирование оснастки» по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения»
на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»
протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.