

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 27.09.2023 11:53:32

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Основы проектирования»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования и на этой основе получение специальных знаний и навыков, необходимых будущему инженеру.

Задачи изучения дисциплины

После освоения курса студент должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- сформировать умение применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.

- развить способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки

- сформировать навыки использования основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, основ теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования

- сформировать умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

- развить способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Обучающиеся должны:

знать:

- - основные типы механизмов и их составляющие;
- - методы структурного, кинематического и силового анализа механизмов;
- - методы синтеза (проектирования) механизмов;
- - основные этапы проектирования машин и механизмов;
- - основные элементы приводов, применяемых в технологических машинах;
- - назначение и особенности работы типовых деталей машин, входящих в сборочные единицы;
- - показатели надежности технологических систем;
- - основные технико-экономические показатели технических систем и их роль в обеспечении надежности и работоспособности.

уметь:

- - анализировать работоспособность механизмов;
- - синтезировать основные типы механизмов по заданным требованиям;
- - выполнять балансировку неуравновешенных масс;
- - читать принципиальные схемы машин и механизмов;
- - формулировать основные требования к машинам и механизмам;
- - подбирать типовые технические решения при разработке технологического оборудования;
- - обосновывать выбор материалов и термообработки типовых деталей машин.
- - выделять элементы технических систем, влияющие на надежность и работоспособность;
- - обосновывать требования к элементам деталей машин с учетом показателей надежности и работоспособности,
- - анализировать взаимосвязь показателей надежности и работоспособности с геометрическими параметрами изделий.

владеть:

- - методами анализа и синтеза механизмов;
- - опытом проведения теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов;
- - понятийным аппаратом в области деталей машин;
- - методами расчета механического привода;
- - методами расчета типовых деталей машин и их соединений;
- - навыками выбора материалов и комплектующих для обеспечения надежности и работоспособности технологического оборудования;

- методами расчета показателей элементов деталей машин, влияющих на надежность и работоспособность технологического оборудования/

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);
- умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6);
- способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

Разделы дисциплины

- Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм
- Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.
- Цилиндрические зубчатые передачи.
- Конические зубчатые передачи.
- Червячные передачи.
- Передачи гибкой связью.
- Другие виды механических передач
- Валы и оси.
- Опоры валов и осей. Подшипники

- Муфты механические
- Соединение деталей машин.
- Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов
- Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов
- Синтез рычажных механизмов.
- Анализ и проектирование кулачковых механизмов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

И.П. Емельянов

« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01 Машиностроение

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных
производств

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного 05.03.2015 г. №957, а также на основании рабочего учебного плана по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», утвержденного Ученым советом университета «29» марта 2019 г. №7

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № 13 «06» июля 2020 г

И.о. зав. кафедрой МТиО _____ к.т.н., доц. С.А. Чевычелов

Разработчик программы _____ к.т.н., доц. О.С. Зубкова

Согласовано:

Директор научной библиотеки Влаха В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 30.06.2021. Пр. №12
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 01.07.2022. Пр. №10
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 23.06.2023. Пр. №12
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования и на этой основе получение специальных знаний и навыков, необходимых будущему инженеру.

1.2 Задачи дисциплины

После освоения курса студент должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- сформировать умение применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.

- развить способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки

- сформировать навыки использования основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, основ теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования

- сформировать умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

- развить способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Данный курс занимает важное место в общетехнической подготовке будущих специалистов. Этот курс, базируясь на общенаучные и общетехнические дисциплины, является связующим звеном между общеинженерной и специальной конструкторской и расчетной подготовкой. В нем рассматриваются

задачи, стадии и принципы проектирования типовых деталей машин, а по специальным дисциплинам – специальных деталей.

Настоящая программа позволяет студентам охватить весь объем вопросов и задач, связанных с изучением рассматриваемого курса.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

По окончании изучения дисциплины «Основы проектирования» студент будет способен:

- применять полученные знания, умения, навыки и компетенции при изучении общенаучных и специальных дисциплин. Применять полученные знания, умения, навыки и компетенции в решении производственных и технологических задач.

По окончании изучения модуля студент будет:

знать:

- основные типы механизмов и их составляющие;
- методы структурного, кинематического и силового анализа механизмов;
- методы синтеза (проектирования) механизмов;
- основные этапы проектирования машин и механизмов;
- основные элементы приводов, применяемых в технологических машинах;
- назначение и особенности работы типовых деталей машин, входящих в сборочные единицы;
- показатели надежности технологических систем;
- основные технико-экономические показатели технических систем и их роль в обеспечении надежности и работоспособности.

уметь:

- анализировать работоспособность механизмов;
- синтезировать основные типы механизмов по заданным требованиям;
- выполнять балансировку неуравновешенных масс;
- читать принципиальные схемы машин и механизмов;
- формулировать основные требования к машинам и механизмам;
- подбирать типовые технические решения при разработке технологического оборудования;
- обосновывать выбор материалов и термообработки типовых деталей машин.
- выделять элементы технических систем, влияющие на надежность и работоспособность;
- обосновывать требования к элементам деталей машин с учетом показателей надежности и работоспособности,
- анализировать взаимосвязь показателей надежности и работоспособности с геометрическими параметрами изделий.

владеть:

- методами анализа и синтеза механизмов;

- опытом проведения теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов;
- понятийным аппаратом в области деталей машин;
- методами расчета механического привода;
- методами расчета типовых деталей машин и их соединений;
- навыками выбора материалов и комплектующих для обеспечения надежности и работоспособности технологического оборудования;
- методами расчета показателей элементов деталей машин, влияющих на надежность и работоспособность технологического оборудования

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);
- умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6);
- способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования» относится к разделу Б1Б20 «Обязательные дисциплины», изучаемый в 4,5 семестре на 2,3 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	144
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	36
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	141.25
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2.75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 3.3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм. Машины и их классификация, понятие о детали, сборочной единице, механизме, основные группы требований к машинам и их узлам. Критерии совершенства конструкции деталей, входящих в сборочные единицы. Важнейшие критерии работоспособности и расчёта деталей машин: прочность,

		жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.
2.	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	Понятие о передачах. Классификация и свойства передач. Механические передачи общего назначения. Основные характеристики передач: мощность на входе и на выходе; частоты вращения, угловые скорости. Вращающий момент и окружная сила. Коэффициент полезного действия. Передаточное число и передаточное отношение. Расчет КПД и передаточное отношение i механического привода, состоящего из нескольких последовательно работающих передач вращательного движения.
3.	Цилиндрические зубчатые передачи.	Принцип действия. Классификация зубчатых передач. Их преимущества и недостатки. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Силы, возникающие в зацеплении: окружная, радиальная, осевая. Математические зависимости для расчета геометрических и силовых параметров передачи. Точность изготовления передачи и её влияние на качество передачи. Виды разрушения зубьев. Материалы зубчатых колес. Влияние термообработки на характеристики передач.
4.	Конические зубчатые передачи.	Общие сведения и характеристика конических зубчатых передач. Основные геометрические параметры конической передачи. Расчет передаточного числа и сил в зацеплении. Приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному прямозубому цилиндрическому. Особенности расчета конических передач с непрямыми зубьями.
5.	Червячные передачи.	Преимущества и недостатки червячной передачи. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия передачи. Особенности применения червяков различных типов. Расчет геометрических и кинематических параметров червячной передачи. Материалы червячной пары. Основные критерии работоспособности.
6.	Передачи гибкой связью.	Передачи ременные. Принцип действия и классификация. Преимущества и недостатки ременных передач. Алгоритм расчета геометрических и кинематических параметров ременной передачи. Критерии работоспособности и расчёта.
7.	Другие виды механических передач	Планетарные передачи, автомобильный дифференциал, передача зубчатой рейкой, передачи «винт -гайка» волновые передачи. Особенности конструкции и эксплуатации, основные кинематические соотношения в передачах данных видов.
8.	Валы и оси.	Назначение валов и осей. Основные конструкции. Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Критерии работоспособности и основные виды расчета валов и осей.

9.	Опоры валов и осей. Подшипники	Опоры валов и осей. Назначение. Конструкция, классификация и область применения опор. Подшипники скольжения (ПС). Условия работы и виды повреждений. Критерии работоспособности и расчета. Материалы. Подшипники качения. Характеристика, область применения. Классификация и условное обозначение. Условие работы подшипников: кинематика, силы, деформации и напряжения. Виды отказов, критерии работоспособности и расчета. Выбор подшипников качения по статической грузоподъемности. Конструкция подшипниковых узлов.
10.	Муфты механические	Муфты приводов. Назначение, классификация, основные параметры, общая методика подбора муфт. Постоянные (нерасцепляемые) муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Конструкция, классификация и основные характеристики. Демпфирующие свойства упругих муфт. Определение коэффициента жёсткости муфты. Сцепные механические управляемые муфты. Назначение. Конструкция. Самодействующие сцепные муфты. Конструкция, принцип работы
11.	Соединение деталей машин.	Понятие о соединении. Основные типы соединений и их конструкторская реализация: шпоночные соединения, шлицевые соединения, резьбовые соединения, соединения с натягом, сварные соединения, заклепочные соединения.
12.	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов
13.	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов
14.	Синтез рычажных механизмов.	Синтез рычажных механизмов.
15.	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	Анализ и проектирование кулачковых механизмов

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр			

1.	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	2			У – 1 - 4	С4	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
2.	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	2		1,2	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 10, 11, 22	Т4	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
3.	Цилиндрические зубчатые передачи.	4	1	3	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 1, 12, 22	Т8	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
4.	Конические зубчатые передачи.	2		4	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 13, 22	С8	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
5.	Червячные передачи.	4	2	5	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 2, 14, 22	С12	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
6.	Передачи гибкой связью.	4	3	6,7	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 3, 15, 22	С18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
7.		6	4		У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 4	Р18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
8.	Валы и оси.	2		8	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 1, 16, 22	С24	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
9.	Опоры валов и осей. Подшипники	6	5,6		У – 1, 2, 4 - 12	С24	ОПК-1 ПК-5 ПК-6

					МУ – 5, 6, 22		ПК-7 ПК-9 ПК-17
10.	Муфты механические	2	7		У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 7, 22	P24	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
11.	Соединение деталей машин.	4	8		У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 8, 16, 22	P24	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
12.	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	4	9	9	У – 3 МУ – 9, 17	C30	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
13.	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	4			У – 3	P30	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
14.	Синтез рычажных механизмов.	4		10,11	У – 3 МУ – 18, 19	C36	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
15.	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	4		12,13	У – 3 МУ – 20, 21	C36,	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17

С – собеседование, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2	6
2	Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	4
3	Изучение конструкций деталей передач гибкой связью	4

4	Изучение работы фрикционной передачи	4
5	Изучение конструкции подшипников качения	4
6	Изучение конструкций типовых опор	4
7	Муфты приводов	2
8	Определение момента сил сопротивления при завинчивании гайки	4
9	Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ механизмов	4
Итого		36

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Энергокинематический расчет привода	4
2	Выбор редуктора	2
3	Расчет зубчатых передач	6
4	Расчёт зубчатых конических передач	6
5	Расчет червячных передач	6
6	Расчет ременной передачи	6
7	Расчет цепной передачи	6
8	Расчет редукторных валов	6
9	Кинематический анализ зубчатых механизмов	2
10	Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами	2
11	Структурный анализ плоских механизмов	2
12	Кинематический анализ кулачковых механизмов	2
13	Синтез кулачкового механизма	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	1-3 недели	2
2	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	4-6 недели	6
3	Цилиндрические зубчатые передачи.	7-9 недели	8
4	Конические зубчатые передачи.	10-12 недели	6
5	Червячные передачи.	13-15 недели	6
6	Передачи гибкой связью.	16-18 недели	6
7	Другие виды механических передач	19-21 недели	6
8	Валы и оси.	22-23 недели	6
9	Опоры валов и осей. Подшипники	23-26 недели	8
10	Муфты механические	26-27 недели	6
11	Соединение деталей машин.	28-29 недели	6

12	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	30-31 недели	6
13	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	32-33 недели	6
14	Синтез рычажных механизмов.	34-35 недели	6
15	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	35-36 недели	6
16	Курсовой проект	18-36 недели	51,25
	Итого		141,25

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и и Приказом Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 19,4 % от объёма аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Выбор редуктора	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	2
2	Расчет зубчатых передач	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	6
2	Расчет червячных передач	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	6
3	Расчет редукторных валов	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	6
4	Кинематический анализ зубчатых механизмов	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	2
5	Изучение конструкций типовых опор	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	4
6	Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ механизмов	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации	4
Итого:			28

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ОПК-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	Математика (1,2,3,4) Физика (2,3,4) Химия (1) Теоретическая механика (3) Инженерная графика (1,2) Материаловедение (2) Технология	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции	Теория автоматического управления (7) Научно-исследовательская работа (8)

	теоретического и экспериментального исследования	конструкционных материалов (1)	формообразования (5) Математическое моделирование в машиностроении (5) Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6)	
2	ПК-4 Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2).	Основы проектирования (4,5) Математическое моделирование в машиностроении (5), Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Основы инженерного творчества (6), Теория решения изобретательных задач (6) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (4)	Управление качеством в машиностроении (8), Калиметрия и управление качеством (8), Научно-исследовательская работа (8), Преддипломная практика (8)
3	ПК-5 Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Инженерная графика (1,2) Теоретическая механика (3)	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Основы технологии машиностроения (6) Оборудование машиностроительных производств (6) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технологическая практика (6)	Режущий инструмент (6,7) Технологическая оснастка (8) Преддипломная практика (8)

4	ПК-6 Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Инженерная графика (1,2), САД-системы в машиностроении (2), Компьютерная графика в машиностроении (3).	Основы проектирования (4,5), Трехмерное моделирование в машиностроении (4), Технологическая практика (6).	Режущий инструмент (6,7), САПР технологических процессов (7), Технологическая оснастка (8), Преддипломная практика (8).
5	ПК-7 Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разработываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Нормирование точности (3)	Основы проектирования (4,5) Оборудование машиностроительных производств (6) Технологическая практика (6)	Теория автоматического управления (7) Технология машиностроения (7,8) Преддипломная практика (8)
6	ПК-9 Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	Основы проектирования (4,5) Основы инженерного творчества (6), Теория решения изобретательных задач (6)		Технологическая оснастка (8), Защита интеллектуальной собственности (8), Патентоведение (8), Научно-исследовательская работа (8)
7	ПК-17 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технологическая практика (6)		Режущий инструмент (6,7) Спецтехнологии в машиностроении (7) Новые технологии обработки деталей (7)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ОПК-01 начальный, основ- ной, завершающий	1.Доля освоен- ных обучающи- ми знаний, умений, навыков от общего объ- ема ЗУН, уста- новленных в п.1.3. РПД 2.Качество освоенных обу- чающимися зна- ний, умений, навыков 3.Умение приме- нять знания, умения, навыки в типовых и не- стандартных ситуациях	<i>Знать:</i> основы разра- ботки проектно-кон- структорской докумен- тации в неполном объ- еме; <i>Уметь:</i> разрабатывать проектно-конструктор- скую документацию в неполном объеме; <i>Владеть:</i> навыками применять проектно- конструкторской доку- ментации в неполном объеме;	<i>Знать:</i> в целом успешные, но соде- ржащие отдель- ные пробелы в ос- новах разработки проектно-кон- структорской до- кументации <i>Уметь:</i> в целом успешно, но соде- ржащие отдель- ные пробелы в способности раз- рабатывать про- ектно-конструк- торскую докумен- тацию <i>Владеть:</i> навы- ками применять проектно-кон- структорской до- кументации в це- лом успешно, но содержащие от- дельные пробелы	<i>Знать:</i> основы разработки про- ектно-конструк- торской докумен- тации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> разраба- тывать проектно- конструкторскую документацию на уровне сформиро- ванных система- тических пред- ставлений в пол- ном объеме <i>Владеть:</i> навы- ками применять проектно-кон- структорской до- кументации на уровне сформиро- ванных система- тических пред- ставлений в пол- ном объеме
(ПК-4); начальный, основ- ной, завершающий	1.Доля освоен- ных обучающи- ми знаний, умений, навыков от общего объ- ема ЗУН, уста- новленных в п.1.3. РПД 2.Качество освоенных обу- чающимися зна- ний, умений, навыков 3.Умение приме- нять знания, умения, навыки в типовых и не- стандартных ситуациях	<i>Знать:</i> основы работы над инновационными проектами в неполном объеме; <i>Уметь:</i> применять ос- новы работы над инно- вационными проек- тами в неполном объ- еме; <i>Владеть:</i> навыками применения основы ра- боты над инновацион- ными проектами не- полном объеме;	<i>Знать:</i> основы ра- боты над иннова- ционными проек- тами в целом успешно, но соде- ржащие отдель- ные пробелы <i>Уметь:</i> приме- нять основы ра- боты над иннова- ционными проек- тами в целом успешно, но соде- ржащие отдель- ные пробелы <i>Владеть:</i> навы- ками применения основы работы над инновацион- ными проектами в целом успешно, но содержащие	<i>Знать:</i> основы ра- боты над иннова- ционными проек- тами на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> приме- нять основы ра- боты над иннова- ционными проек- тами на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навы- ками применения основы работы над инновацион- ными проектами

			отдельные пробелы	на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
ПК-05 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа в неполном объеме</p> <p><i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ в неполном объеме;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа в неполном объеме;</p>	<p><i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;</p> <p><i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;</p>	<p><i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
ПК-06 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><i>Знать:</i> методику разработки проектов и программ в неполном объеме;</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику разработки проектов и программ в полном объеме;</p> <p><i>Владеть:</i> средствами применения методики разработки проектов и программ в неполном объеме;</p>	<p><i>Знать:</i> методику разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Владеть:</i> средствами применения методики разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p><i>Знать:</i> методику разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Владеть:</i> средствами применения методики разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
ПК-07 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний,</p>	<p><i>Знать:</i> знания о порядке согласования проектной</p>	<p><i>Знать:</i> знания о порядке согласования проектной</p>	<p><i>Знать:</i> знания о порядке согласования проектной</p>

	<p>умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>документации предприятий по эксплуатации в неполном объеме;</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в полном объеме;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в неполном объеме;</p>	<p>документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>документации предприятий по эксплуатации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
<p>(ПК-9); начальный, основной, завершающий</p>	<p>1.Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в полном объеме;</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в неполном объеме;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в полном объеме;</p>	<p><i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с</p>	<p><i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>

			целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
(ПК-17). начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в неполном объеме; <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в неполном объеме; <i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в неполном объеме;	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Радел(тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС,	Собеседование	1-7	Согласно табл. 7.2
2	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №1, Практическая работа №2, Курсовое проектирование	Тест	1-15	Согласно табл. 7.2
3	Цилиндрические зубчатые передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №1, Практическая работа №3, Курсовое проектирование	Тест	1-15	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР1	1-10	
4	Конические зубчатые передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №4, Курсовое проектирование	Собеседование	8-13	Согласно табл. 7.2
5	Червячные передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Лекция, СРС, Лабораторная работа №2,	Собеседование	14-21	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР2	1-10	

		ПК-17	Практическая работа №5, Курсовое проектирование			
6	Передачи гибкой связью.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №3, Практическая работа №6, Практическая работа №7, Курсовое проектирование	Собеседование	22-35	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР3	1-10	
7	Другие виды механических передач	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №4	Рефераты	1-6	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР4	1-10	
8	Валы и оси.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №8, Курсовое проектирование	Собеседование	36-40	Согласно табл. 7.2
9	Опоры валов и осей. Подшипники	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №5, Лабораторная работа №6, Курсовое проектирование	Собеседование	41-50	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР5	1-10	
				Вопросы к ЛР6	1-10	
10	Муфты механические	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №7, Курсовое проектирование	Рефераты	7-12	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР7	1-10	
11	Соединение деталей машин.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №8, Курсовое проектирование	Рефераты	13-18	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР8	1-10	
12	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов.	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №9,	Собеседование	51-61	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР9	1-10	

	Динамика машин и механизмов		Практическая работа №9			
13	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС,	Рефераты	19-24	Согласно табл. 7.2
14	Синтез рычажных механизмов.	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №10, Практическая работа №11	Собеседование	62-73	Согласно табл. 7.2
15	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №12, Практическая работа №13	Собеседование	74-86	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме1) «Основные требования к деталям и узлам технологических машин».

К основным критериям работоспособности и расчета деталей и узлов относятся...

- 1) прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость
- 2) производительность, надежность, долговечность
- 3) удобство сборки, разборки и замены
- 4) технологичность, эстетичность
- 5) сохраняемость

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах».

- Что такое механическая передача?
- Как классифицируются механические передачи?
- Что такое механический привод?
- Что такое редуктор и мультипликатор?
- Какие параметры характеризуют механическую передачу?
- Что такое передаточное число передачи? Как его рассчитать?

- Что такое передаточное отношение передачи? Как его рассчитать?
- Как рассчитать коэффициент полезного действия передачи?
- Как рассчитать коэффициент полезного действия привода, по входящим в него элементам?
- Как рассчитать передаточное число привода по входящим в него элементам?
- По каким критериям подбирается электродвигатель привода?
- Что такое окружная сила, как ее рассчитать?

Темы рефератов.

1. Основные этапы проектирования технологических систем.
2. Расчет параметров зубчатого зацепления с эвольвентным профилем.
3. Особенности зубчатых цилиндрических передач с зацеплением Новикова.
4. Особенности конических зубчатых передач с круговым зубом.
5. Выбор материалов для червячных передач.
6. Особенности применения и расчета ременных передач с зубчатым ремнем.
7. Особенности использования и расчета обгонных муфт.
8. Особенности выбора материалов подшипников скольжения.
9. Основные типы резьбовых соединений, применяемые в машиностроении.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Как называется система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел?

- а) Механизм
- б) Сборочная единица
- в) Машина
- г) Заготовка
- д) Деталь

Задание в открытой форме:

Чему равна сила давления на опоры в клиноременной передаче, если сила предварительного натяжения ремня $F_0=600$ Н, угол сходимости ветвей 60 градусов? Ответ дать в Н.

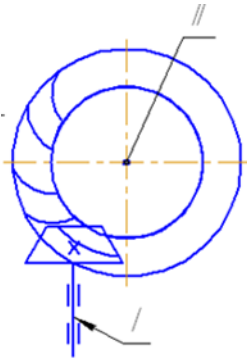
Задание на установление правильной последовательности,

Укажите последовательность определения передаточного числа цилиндрического двухступенчатого редуктора:

- посчитать число зубьев колес редуктора;
- определить передаточное число ступеней;
- найти произведение передаточных чисел ступеней.

Задание на установление соответствия:

Какому элементу привода соответствует данное обозначение?



- а) Коническая с круговым зубом
- б) Коническая с прямым зубом
- в) Червячная передача
- г) Шевронная передача
- д) Зубчатая цилиндрическая передача

Компетентностно-ориентированная задача:

Построить схему сил действующих в зубчатой косозубой передаче и определить их значения по следующим исходным данным: $T_1 = 120 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $m = 2,5$; $Z_1=20$; $\beta=11^\circ$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Семестр 4				
Практическая работа №1 Энергокинематический расчет привода	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №2 Выбор редуктора	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №3 Расчет зубчатых передач.	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №4 Расчёт зубчатых конических передач.	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №5 Расчет червячных передач	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №6 Расчет ременной передачи.	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №7 Расчет цепной передачи.	2	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
СРС	10		20	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого:	24		100	
Семестр 5				
Лабораторная работа №1 Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 Изучение конструкций деталей передач гибкой связью	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 Изучение работы фрикционной передачи	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 Изучение конструкции подшипников качения	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 Изучение конструкций типовых опор	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7 Муфты приводов	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 Определение момента сил сопротивления при завинчивании гайки	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
механизмов				
Практическая работа №8 Расчет редукторных валов	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №9 Кинематический анализ зубчатых механизмов	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №10 Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №11 Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №12 Кинематический анализ кулачковых механизмов	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
Практическая работа №13 Синтез кулачкового механизма	1	Выполнение, менее 50%	2	Выполнение, более 90%
СРС	10		20	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчета : [учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства", "Автоматизированные технологии и производства"] / С. Г. Емельянов [и др.] ; под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 – 344 с. – Текст: непосредственный.

2. Курсовое проектирование деталей машин на базе графических систем : учебное пособие / под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 428 с. : табл. - ISBN 978-5-94178-3 56-4 : 650.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Плотников, П. Н. Детали машин: расчет и конструирование : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 239 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695204> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1727-1. – Текст : электронный.

4. Глухов, Б. В. Основы проектирования продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Глухов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 176 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437453>

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учебное пособие / под ред. М. Н. Ерохина. - М. : КолосС, 2005. - 462 с.

6. Решетов, Д. Н. Детали машин [Текст] : учеб. для машиностроит. и мех. спец. вузов / Д. Н. Решетов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1989. - 496 с.

7. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] : учебник для студентов вузов / М. Н. Иванов ; т. В. А. Финогенов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 408 с.

8. Современное машиностроение [Текст] : атлас / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд. - М. : КГТУ, 2004 - . Ч. 5 : Основы машиностроения. Конструкция, параметры и основы конструирования, Кн. 4 : Редукторы и мотор-редукторы. - 456 с.

9. Современное машиностроение [Текст] : учебное пособие / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2005 - . Ч. 5, кн. 5 : Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования ; Привод механический неуправляемый. - 247 с.

10. Современное машиностроение [Текст] : учебное пособие / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006 - . Ч. 5, кн. 6 : Основы

машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования ; Привод механический управляемый. - 271 с.

11. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М. : Академия, 2003. - 496 с.

12. Машиностроение - основа технологического развития России (ТМ-2013) [Электронный ресурс] : сборник научных статей V Международной научно-технической конференции, 22-24 мая 2013 года / Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" ; редкол.: Е. И. Яцун (отв. ред.) [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 608 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №1 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с.

2. Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №2 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с.

3. Изучение конструкций деталей передач гибкой связью [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 4 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

4. Изучение работы фрикционной передачи [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с.

5. Изучение конструкции подшипников качения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №5 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.

6. Изучение конструкций типовых опор [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №3 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

7. Муфты приводов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №6 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение

очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

8. Определение момента сил сопротивления при завинчивании гайки [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №7 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

9. Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ механизма [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 21 с.

10. Энергокинематический расчет привода [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: П. Н. Учаев, А. А. Горохов, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с.

11. Выбор редуктора [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 48 с.

12. Расчет зубчатых передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 43 с.

13. Расчет зубчатых конических передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.

14. Расчет червячных передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.

15. Расчет передач гибкой связью [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с.

16. Расчет и конструирование редукторных валов [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 95 с.
17. Кинематический анализ зубчатых механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 10 с.
18. Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 6 с.
19. Структурный анализ плоских механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 24 с.
20. Кинематический анализ кулачковых механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 6 с.
21. Синтез кулачкового механизма [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.
22. Основные требования и задания на курсовой проект по дисциплине «Основы проектирования» [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 42 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://smps.h18.ru/microcontroller.html>
5. <http://www.shalatonin.bsu.by/docs/mk2.pdf>
6. <http://kazus.ru/articles/68.html>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами

пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

При изучении дисциплины используются:

компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),

лабораторное оборудование – аудитория А-04

Мультимедийный проектор

Лицензионное программное обеспечение «КОМПАС-3D V13», «ГЕММА 3D».

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья


При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анулиро- ванных	новых			
1		12			1	30.05.21	Приказ Министерства РФ 

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

И.П. Емельянов

«31» 08 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01 Машиностроение

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных
производств

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного 05.03.2015 г. №957, а также на основании рабочего учебного плана по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», утвержденного Ученым советом университета «29» марта 2019 г. №7

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № 13 «06» июля 2020 г

И.о. зав. кафедрой МТиО _____ к.т.н., доц. С.А. Чевычелов

Разработчик программы _____ к.т.н., доц. О.С. Зубкова

Согласовано:

Директор научной библиотеки Влаха В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 30.06.2021. Пр. №12
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 01.07.2022. Пр. №10
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 23.06.2023. Пр. №12
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования и на этой основе получение специальных знаний и навыков, необходимых будущему инженеру.

1.2 Задачи дисциплины

После освоения курса студент должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- сформировать умение применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.

- развить способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осознавать перспективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования, уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки

- сформировать навыки использования основные законы естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, основ теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования

- сформировать умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

- развить способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Данный курс занимает важное место в общетехнической подготовке будущих специалистов. Этот курс, базируясь на общенаучные и общетехнические дисциплины, является связующим звеном между общеинженерной и специальной конструкторской и расчетной подготовкой. В нем рассматриваются

задачи, стадии и принципы проектирования типовых деталей машин, а по специальным дисциплинам – специальных деталей.

Настоящая программа позволяет студентам охватить весь объем вопросов и задач, связанных с изучением рассматриваемого курса.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

По окончании изучения дисциплины «Основы проектирования» студент будет способен:

- применять полученные знания, умения, навыки и компетенции при изучении общенаучных и специальных дисциплин. Применять полученные знания, умения, навыки и компетенции в решении производственных и технологических задач.

По окончании изучения модуля студент будет:

знать:

- основные типы механизмов и их составляющие;
- методы структурного, кинематического и силового анализа механизмов;
- методы синтеза (проектирования) механизмов;
- основные этапы проектирования машин и механизмов;
- основные элементы приводов, применяемых в технологических машинах;
- назначение и особенности работы типовых деталей машин, входящих в сборочные единицы;
- показатели надежности технологических систем;
- основные технико-экономические показатели технических систем и их роль в обеспечении надежности и работоспособности.

уметь:

- анализировать работоспособность механизмов;
- синтезировать основные типы механизмов по заданным требованиям;
- выполнять балансировку неуравновешенных масс;
- читать принципиальные схемы машин и механизмов;
- формулировать основные требования к машинам и механизмам;
- подбирать типовые технические решения при разработке технологического оборудования;
- обосновывать выбор материалов и термообработки типовых деталей машин.
- выделять элементы технических систем, влияющие на надежность и работоспособность;
- обосновывать требования к элементам деталей машин с учетом показателей надежности и работоспособности,
- анализировать взаимосвязь показателей надежности и работоспособности с геометрическими параметрами изделий.

владеть:

- методами анализа и синтеза механизмов;

- опытом проведения теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов;
- понятийным аппаратом в области деталей машин;
- методами расчета механического привода;
- методами расчета типовых деталей машин и их соединений;
- навыками выбора материалов и комплектующих для обеспечения надежности и работоспособности технологического оборудования;
- методами расчета показателей элементов деталей машин, влияющих на надежность и работоспособность технологического оборудования

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5);
- умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями (ПК-6);
- способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);
- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования» относится к разделу Б1Б20 «Обязательные дисциплины», изучаемый на 3 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	27
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	4
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	281.28
Контроль (подготовка к экзамену)	13
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2.72
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 3.3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм. Машины и их классификация, понятие о детали, сборочной единице, механизме, основные группы требований к машинам и их узлам. Критерии совершенства конструкции деталей, входящих в сборочные единицы. Важнейшие критерии работоспособности и расчёта деталей машин: прочность,

		жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.
2.	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	Понятие о передачах. Классификация и свойства передач. Механические передачи общего назначения. Основные характеристики передач: мощность на входе и на выходе; частоты вращения, угловые скорости. Вращающий момент и окружная сила. Коэффициент полезного действия. Передаточное число и передаточное отношение. Расчет КПД и передаточное отношение i механического привода, состоящего из нескольких последовательно работающих передач вращательного движения.
3.	Цилиндрические зубчатые передачи.	Принцип действия. Классификация зубчатых передач. Их преимущества и недостатки. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Силы, возникающие в зацеплении: окружная, радиальная, осевая. Математические зависимости для расчета геометрических и силовых параметров передачи. Точность изготовления передачи и её влияние на качество передачи. Виды разрушения зубьев. Материалы зубчатых колес. Влияние термообработки на характеристики передач.
4.	Конические зубчатые передачи.	Общие сведения и характеристика конических зубчатых передач. Основные геометрические параметры конической передачи. Расчет передаточного числа и сил в зацеплении. Приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному прямозубому цилиндрическому. Особенности расчета конических передач с непрямыми зубьями.
5.	Червячные передачи.	Преимущества и недостатки червячной передачи. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия передачи. Особенности применения червяков различных типов. Расчет геометрических и кинематических параметров червячной передачи. Материалы червячной пары. Основные критерии работоспособности.
6.	Передачи гибкой связью.	Передачи ременные. Принцип действия и классификация. Преимущества и недостатки ременных передач. Алгоритм расчета геометрических и кинематических параметров ременной передачи. Критерии работоспособности и расчёта.
7.	Другие виды механических передач	Планетарные передачи, автомобильный дифференциал, передача зубчатой рейкой, передачи «винт -гайка» волновые передачи. Особенности конструкции и эксплуатации, основные кинематические соотношения в передачах данных видов.
8.	Валы и оси.	Назначение валов и осей. Основные конструкции. Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Критерии работоспособности и основные виды расчета валов и осей.

9.	Опоры валов и осей. Подшипники	Опоры валов и осей. Назначение. Конструкция, классификация и область применения опор. Подшипники скольжения (ПС). Условия работы и виды повреждений. Критерии работоспособности и расчета. Материалы. Подшипники качения. Характеристика, область применения. Классификация и условное обозначение. Условие работы подшипников: кинематика, силы, деформации и напряжения. Виды отказов, критерии работоспособности и расчета. Выбор подшипников качения по статической грузоподъемности. Конструкция подшипниковых узлов.
10.	Муфты механические	Муфты приводов. Назначение, классификация, основные параметры, общая методика подбора муфт. Постоянные (нерасцепляемые) муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Конструкция, классификация и основные характеристики. Демпфирующие свойства упругих муфт. Определение коэффициента жёсткости муфты. Сцепные механические управляемые муфты. Назначение. Конструкция. Самодействующие сцепные муфты. Конструкция, принцип работы
11.	Соединение деталей машин.	Понятие о соединении. Основные типы соединений и их конструкторская реализация: шпоночные соединения, шлицевые соединения, резьбовые соединения, соединения с натягом, сварные соединения, заклепочные соединения.
12.	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов
13.	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов
14.	Синтез рычажных механизмов.	Синтез рычажных механизмов.
15.	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	Анализ и проектирование кулачковых механизмов

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр			
1.	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	0,1			У – 1 - 4	С18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6

							ПК-7 ПК-9 ПК-17
2.	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	0,3		1,2	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 10, 11, 22	T18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
3.	Цилиндрические зубчатые передачи.	0,5	1	3	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 1, 12, 22	T18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
4.	Конические зубчатые передачи.	0,3		4	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 13, 22	C18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
5.	Червячные передачи.	0,5	2	5	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 2, 14, 22	C18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
6.	Передачи гибкой связью.	0,3		6,7	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 3, 15, 22	C18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
7.	Другие виды механических передач	0,4			У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 4	P18	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
8.	Валы и оси.	0,4		8	У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 1, 16, 22	C36	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
9.	Опоры валов и осей. Подшипники	0,5			У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 5, 6, 22	C36	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17

10.	Муфты механические	0,4			У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 7, 22	Р36	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
11.	Соединение деталей машин.	0,4			У – 1, 2, 4 - 12 МУ – 8, 16, 22	Р36	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17
12.	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	0,5		9	У – 3 МУ – 9, 17	С36	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
13.	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	0,4			У – 3	Р36	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
14.	Синтез рычажных механизмов.	0,5		10,11	У – 3 МУ – 18, 19	С36	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17
15.	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	0,5		12,13	У – 3 МУ – 20, 21	С36,	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17

С – собеседование, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2	2
2	Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	2
Итого		4

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Энергокинематический расчет привода	4
3	Расчет зубчатых передач	2
4	Расчёт зубчатых конических передач	2
5	Расчет червячных передач	2
6	Расчет ременной передачи	1
7	Расчет цепной передачи	1
8	Расчет редукторных валов	4
9	Структурный анализ плоских механизмов	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм	1-3 недели	5
2	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	4-6 недели	15
3	Цилиндрические зубчатые передачи.	7-9 недели	15
4	Конические зубчатые передачи.	10-12 недели	15
5	Червячные передачи.	13-15 недели	15
6	Передачи гибкой связью.	16-18 недели	15
7	Другие виды механических передач	19-21 недели	15
8	Валы и оси.	22-23 недели	15
9	Опоры валов и осей. Подшипники	23-26 недели	15
10	Муфты механические	26-27 недели	15
11	Соединение деталей машин.	28-29 недели	15
12	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	30-31 недели	15
13	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	32-33 недели	15
14	Синтез рычажных механизмов.	34-35 недели	15
15	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	35-36 недели	15
16	Курсовой проект	18-36 недели	66,28
Итого			281,28

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 19,4 % от объёма аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
2	Расчет зубчатых передач	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	2
2	Расчет червячных передач	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	2
3	Расчет редукторных валов	Практическая работа с разбором конкретной ситуации	4
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует

развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ОПК-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика (1,2,3,4) Физика (2,3,4) Химия (1) Теоретическая механика (3) Инженерная графика (1,2) Материаловедение (2) Технология конструктивных материалов (1)	Техническая механика (4) Механика жидкости и газа (5) Электротехника и электроника (4,5) Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Математическое моделирование в машиностроение (5) Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Основы инженерного творчества (6) Теория решения изобретательных задач (6)	Теория автоматического управления (7) Научно-исследовательская работа (8)
2	ПК-4 Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2).	Основы проектирования (4,5) Математическое моделирование в машиностроении (5), Оптимизация и моделирование технологических процессов (5) Основы инженерного творчества (6),	Управление качеством в машиностроении (8), Калиметрия и управление качеством (8), Научно-исследовательская работа (8), Преддипломная практика (8)

			Теория решения изобретательных задач (6) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (4)	
3	ПК-5 Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Инженерная графика (1,2) Теоретическая механика (3)	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Основы технологии машиностроения (6) Оборудование машиностроительных производств (6) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технологическая практика (6)	Режущий инструмент (6,7) Технологическая оснастка (8) Преддипломная практика (8)
4	ПК-6 Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Инженерная графика (1,2), САД-системы в машиностроении (2), Компьютерная графика в машиностроении (3).	Основы проектирования (4,5), Трехмерное моделирование в машиностроении (4), Технологическая практика (6).	Режущий инструмент (6,7), САПР технологических процессов (7), Технологическая оснастка (8), Преддипломная практика (8).
5	ПК-7 Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Нормирование точности (3)	Основы проектирования (4,5) Оборудование машиностроительных производств (6) Технологическая практика (6)	Теория автоматического управления (7) Технология машиностроения (7,8) Преддипломная практика (8)
6	ПК-9	Основы проектирования (4,5)		Технологическая

	Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	Основы инженерного творчества (6), Теория решения изобретательных задач (6)	оснастка (8), Защита интеллектуальной собственности (8), Патентование (8), Научно-исследовательская работа (8)
7	ПК-17 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Основы проектирования (4,5) Процессы и операции формообразования (5) Проектирование и технология производства заготовок (5) Заготовительное производство в машиностроении (5) Технологическая практика (6)	Режущий инструмент (6,7) Спецтехнологии в машиностроении (7) Новые технологии обработки деталей (7)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ОПК-01 начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> основы разработки проектно-конструкторской документации в неполном объеме; <i>Уметь:</i> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в неполном объеме; <i>Владеть:</i> навыками применять проектно-конструкторской документации в неполном объеме;	<i>Знать:</i> в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в основах разработки проектно-конструкторской документации <i>Уметь:</i> в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы в способности разрабатывать проектно-конструкторскую документацию <i>Владеть:</i> навыками применять проектно-	<i>Знать:</i> основы разработки проектно-конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме

			конструкторской документации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	Владеть: навыками применять проектно-конструкторской документации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
(ПК-4); начальный, основной, завершающий	1.Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2.Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> основы работы над инновационными проектами в неполном объеме; <i>Уметь:</i> применять основы работы над инновационными проектами в неполном объеме; <i>Владеть:</i> навыками применения основы работы над инновационными проектами в полном объеме;	<i>Знать:</i> основы работы над инновационными проектами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Уметь:</i> применять основы работы над инновационными проектами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Владеть:</i> навыками применения основы работы над инновационными проектами в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<i>Знать:</i> основы работы над инновационными проектами на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> применять основы работы над инновационными проектами на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навыками применения основы работы над инновационными проектами на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
ПК-05 начальный, основной, завершающий	1.Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2.Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа в неполном объеме <i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ в неполном объеме; <i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа в неполном объеме;	<i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; <i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы; <i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы;	<i>Знать:</i> основы проведения технико-экономического анализа на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> проводить технико-экономический анализ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навыками проведения технико-экономического анализа на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме

				представлений в полном объеме
ПК-06 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: методику разработки проектов и программ в неполном объеме;</p> <p>Уметь: применять методику разработки проектов и программ в неполном объеме;</p> <p>Владеть: средствами применения методики разработки проектов и программ в неполном объеме;</p>	<p>Знать: методику разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Уметь: применять методику разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Владеть: средствами применения методики разработки проектов и программ в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>Знать: методику разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Уметь: применять методику разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Владеть: средствами применения методики разработки проектов и программ на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
ПК-07 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в полном объеме;</p> <p>Уметь: применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в полном объеме;</p> <p>Владеть: навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в полном объеме;</p>	<p>Знать: знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Уметь: применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p>Владеть: навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>Знать: знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Уметь: применять знания о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p>Владеть: навыками применения знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации на уровне</p>

				сформированных систематических представлений в полном объеме
(ПК-9); начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в полном объеме; <i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в полном объеме; <i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в полном объеме;	<i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<i>Знать:</i> методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> применять методику проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навыками применения методики проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
(ПК-17). начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3. РПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в полном объеме; <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в полном объеме;	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и вспомогательных материалов и	<i>Знать:</i> способы выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Уметь:</i> применять способы выбора основных и

	<p><i>типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p><i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в неполном объеме;</p>	<p>способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме <i>Владеть:</i> навыками применения способов выбора основных и вспомогательных материалов и способы реализации основных технологических процессов на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
--	---	---	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Радел(тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС,	Собеседование	1-7	Согласно табл. 7.2
2	Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №1, Практическая работа №2, Курсовое проектирование	Тест	1-15	Согласно табл. 7.2
3	Цилиндрические зубчатые передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Лабораторная работа №1, Практическая работа №3, Курсовое проектирование	Тест	1-15	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР1	1-10	
4	Конические зубчатые передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №4, Курсовое проектирование	Собеседование	8-13	Согласно табл. 7.2
5	Червячные передачи.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9	Лекция, СРС, Лабораторная работа №2,	Собеседование	14-21	Согласно табл. 7.2
				Вопросы к ЛР2	1-10	

		ПК-17	Практическая работа №5, Курсовое проектирование			
6	Передачи гибкой связью.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №6, Практическая работа №7, Курсовое проектирование	Собеседование	51-60	Согласно табл. 7.2
7	Другие виды механических передач	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС,	Рефераты	1-6	Согласно табл. 7.2
8	Валы и оси.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №8, Курсовое проектирование	Собеседование	36-40	Согласно табл. 7.2
9	Опоры валов и осей. Подшипники	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Курсовое проектирование	Собеседование	41-50	Согласно табл. 7.2
10	Муфты механические	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Курсовое проектирование	Рефераты	7-12	Согласно табл. 7.2
11	Соединение деталей машин.	ОПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Курсовое проектирование	Рефераты	13-18	Согласно табл. 7.2
12	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Динамика машин и механизмов	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №9	Собеседование	51-61	Согласно табл. 7.2

13	Уравновешивание и балансировка вращающихся масс. Виброзащита машин и механизмов	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС,	Рефераты	19-24	Согласно табл. 7.2
14	Синтез рычажных механизмов.	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №10, Практическая работа №11	Собеседование	131-140	Согласно табл. 7.2
15	Анализ и проектирование кулачковых механизмов	ОПК-1 ПК-5 ПК-7 ПК-9 ПК-17	Лекция, СРС, Практическая работа №12, Практическая работа №13	Собеседование	74-86	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме1) «Основные требования к деталям и узлам технологических машин».

К основным критериям работоспособности и расчета деталей и узлов относятся...

- 1) прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость
- 2) производительность, надежность, долговечность
- 3) удобство сборки, разборки и замены
- 4) технологичность, эстетичность
- 5) сохраняемость

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах».

- Что такое механическая передача?
- Как классифицируются механические передачи?
- Что такое механический привод?
- Что такое редуктор и мультипликатор?
- Какие параметры характеризуют механическую передачу?
- Что такое передаточное число передачи? Как его рассчитать?
- Что такое передаточное отношение передачи? Как его рассчитать?
- Как рассчитать коэффициент полезного действия передачи?

- Как рассчитать коэффициент полезного действия привода, по входящим в него элементам?
- Как рассчитать передаточное число привода по входящим в него элементам?
- По каким критериям подбирается электродвигатель привода?
- Что такое окружная сила, как ее рассчитать?

Темы рефератов.

1. Основные этапы проектирования технологических систем.
2. Расчет параметров зубчатого зацепления с эвольвентным профилем.
3. Особенности зубчатых цилиндрических передач с зацеплением Новикова.
4. Особенности конических зубчатых передач с круговым зубом.
5. Выбор материалов для червячных передач.
6. Особенности применения и расчета ременных передач с зубчатым ремнем.
7. Особенности использования и расчета обгонных муфт.
8. Особенности выбора материалов подшипников скольжения.
9. Основные типы резьбовых соединений, применяемые в машиностроении.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Как называется система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел?

- а) Механизм
- б) Сборочная единица
- в) Машина
- г) Заготовка
- д) Деталь

Задание в открытой форме:

Чему равна сила давления на опоры в клиноременной передаче, если сила предварительного натяжения ремня $F_0=600$ Н, угол сходимости ветвей 60 градусов? Ответ дать в Н.

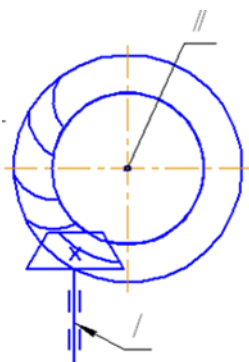
Задание на установление правильной последовательности,

Укажите последовательность определения передаточного числа цилиндрического двуступенчатого редуктора:

- посчитать число зубьев колес редуктора;
- определить передаточное число ступеней;
- найти произведение передаточных чисел ступеней.

Задание на установление соответствия:

Какому элементу привода соответствует данное обозначение?



- а) Коническая с круговым зубом
- б) Коническая с прямым зубом
- в) Червячная передача
- г) Шевронная передача
- д) Зубчатая цилиндрическая передача

Компетентностно-ориентированная задача:

Построить схему сил действующих в зубчатой косозубой передаче и определить их значения по следующим исходным данным: $T_1 = 120 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $m = 2,5$; $Z_1=20$; $\beta=11^\circ$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Семестр 4				
Практическая работа №1 Энергокинематический расчет привода	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №3 Расчет зубчатых передач.	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №4 Расчёт зубчатых конических передач.	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №5 Расчет червячных передач	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №6 Расчет ременной передачи.	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №7 Расчет цепной передачи.	0	Выполнение, менее 25%	4	Выполнение, более 90%
СРС	0		12	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого:	0		100	
Семестр 5				
Лабораторная работа №1 Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №8 Расчет редукторных валов	0	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №9 Кинематический анализ зубчатых механизмов	0	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №10 Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами	1	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
Практическая работа №11 Структурный анализ плоских механизмов	1	Выполнение, менее 50%	4	Выполнение, более 90%
СРС	0		12	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого:	0		100	

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчета : [учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства", "Автоматизированные технологии и производства"] / С. Г. Емельянов [и др.] ; под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015 – 344 с. – Текст: непосредственный.

2. Курсовое проектирование деталей машин на базе графических систем : учебное пособие / под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 428 с. : табл. - ISBN 978-5-94178-3 56-4 : 650.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Теория механизмов и машин : [учебник для студентов по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"] / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 296 с. – Текст: непосредственный.

4. Глухов, Б. В. Основы проектирования продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Глухов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 176 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437453>

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учебное пособие / под ред. М. Н. Ерохина. - М. : КолосС, 2005. - 462 с.

6. Решетов, Д. Н. Детали машин [Текст] : учеб. для машиностроит. и мех. спец. вузов / Д. Н. Решетов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1989. - 496 с.

7. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] : учебник для студентов вузов / М. Н. Иванов ; т. В. А. Финогенов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 408 с.

8. Современное машиностроение [Текст] : атлас / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд. - М. : КГТУ, 2004 - . Ч. 5 : Основы машиностроения. Конструкция, параметры и основы конструирования, Кн. 4 : Редукторы и мотор-редукторы. - 456 с.

9. Современное машиностроение [Текст] : учебное пособие / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2005 - . Ч. 5, кн. 5 : Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования ; Привод механический неуправляемый. - 247 с.

10. Современное машиностроение [Текст] : учебное пособие / под ред. П. Н. Учаева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006 - . Ч. 5, кн. 6 : Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования ; Привод механический управляемый. - 271 с.

11. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М. : Академия, 2003. - 496 с.
12. Машиностроение - основа технологического развития России (ТМ-2013) [Электронный ресурс] : сборник научных статей V Международной научно-технической конференции, 22-24 мая 2013 года / Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" ; редкол.: Е. И. Яцун (отв. ред.) [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 608 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение конструкции и определение параметров зубчатого цилиндрического редуктора типа Ц2 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №1 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с.
2. Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №2 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с.
3. Изучение конструкций деталей передач гибкой связью [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 4 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.
4. Изучение работы фрикционной передачи [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 11 с.
5. Изучение конструкции подшипников качения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №5 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.
6. Изучение конструкций типовых опор [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №3 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.
7. Муфты приводов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №6 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

8. Определение момента сил сопротивления при завинчивании гайки [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №7 для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. П. Н. Учаев [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 12 с.

9. Составление кинематической и структурной схемы и структурный анализ механизма [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 21 с.

10. Энергокинематический расчет привода [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: П. Н. Учаев, А. А. Горохов, М. С. Разумов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с.

11. Выбор редуктора [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 48 с.

12. Расчет зубчатых передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 43 с.

13. Расчет зубчатых конических передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.

14. Расчет червячных передач [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.

15. Расчет передач гибкой связью [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 36 с.

16. Расчет и конструирование редукторных валов [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений

15.03.01-Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 95 с.

17. Кинематический анализ зубчатых механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 10 с.

18. Структурный анализ плоских механизмов с низшими парами [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 6 с.

19. Структурный анализ плоских механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 24 с.

20. Кинематический анализ кулачковых механизмов [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 6 с.

21. Синтез кулачкового механизма [Электронный ресурс] : методические указания к проведению практических и лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, А. Н. Кальченко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.

22. Основные требования и задания на курсовой проект по дисциплине «Основы проектирования» [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию и практическим занятиям по курсу «Основы проектирования» для студентов направлений 15.03.01- Машиностроение очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Горохов, М. С. Разумов, О. С. Зубкова. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 42 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://smps.h18.ru/microcontroller.html>
5. <http://www.shalatonin.bsu.by/docs/mk2.pdf>
6. <http://kazus.ru/articles/68.html>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

При изучении дисциплины используются:

компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),

лабораторное оборудование – аудитория А-04

Мультимедийный проектор

Лицензионное программное обеспечение «КОМПАС-3D V13», «ГЕММА 3D».

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья


При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.


Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анулиро- ванных	новых			
1		12			1	30.05.21	Приказ Минорнаучи РФ 

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления подготовки бакалавра 15.03.01 Машиностроение, утвержденного 05.03.2015 г. №957, а также на основании рабочего учебного плана по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», утвержденного Ученым советом университета «29» марта 2019 г. №7

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», на заседании кафедры Машиностроительные технологии и оборудование протокол № 14 «21» июня 2019 г

И.о. зав. кафедрой МТиО  к.т.н., доц. С.А. Чевычелов

Разработчик программы  к.т.н., доц. О.С. Зубкова

Согласовано:

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры МТиО от 06.07.2020 №13
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой  С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 30.06.2021 №12
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета, протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры МТиО от 01.07.2022 №10
(наименование кафедры, дата и номер протокола)

Зав. кафедрой 