

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 15.03.01 Машиностроение |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Компьютерный инжиниринг машиностроительных производств |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 4 | 8 | 3 | 108 | 26 | 0 | 0 | 26 | 82 | 0 | 0 | 82 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Крутова Вероника Александровна, д.т.н., профессор, профессор

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Воронов Алексей Сергеевич, преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2.2 — Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.2

знания:

Методы оптимизации оборудования по критериям ресурсосбережения;

Задачи и методологию проектирования технологического оборудования;

Основы ремонта и монтажа технологического оборудования;;

умения:

Применять специализированное программное обеспечение в проектировании;

Формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования;

Оформлять проектную документацию;

навыки:

Основы прочностного исследования элементов оборудования;

Практические навыки наладки и эксплуатации оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
- ПК-2.2 — Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |
|----------------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Практические занятия | | ПК-2.2 |
| 4 | 8 | Раздел 1. Технологическая подготовка производства. 1. Система разработки и постановки продукции на производство. Сущность технологической подготовки производства и ее составные элементы; 2. Виды технологических документов и порядок их оформления. Маршрутные и операционные карты. Оформление карт эскизов; 3. Особенности оформления технологических документов. Оформление маршрутного и маршрутно-операционного описания технологического процесса. особенности оформления карт типовых и групповых технологических процессов и операций;. | 26 | 6 | 6 | 20 | 25 |
| 4 | 8 | Раздел 2. Особенности технологии сборки машин. 1. Методы обеспечения точности выходных параметров сборки. Понятия качества и точности сборки. Методы полной и неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости. Методы компенсаций, регулировки, пригонки; 2. Размерно-технологический анализ сборочных размерных цепей. Функционально-связанные сборочные размерные цепи, обеспечивающие нормированный контакт поверхностей;. | 28 | 7 | 7 | 21 | 25 |
| 4 | 8 | Раздел 3. Основы разработки технологического процесса сборки. 1. Основные понятия и определения технологического процесса сборки. Классификация технологических процессов сборки; 2. Виды сборки. Структура технологического процесса сборки. Узловая и общая сборка. Деление изделий по уровням сборочного производства; 3. Технологическая документация, сопровождающая разработку технологического процесса сборки. Разработка технологических схем сборки узлов и изделий;. | 26 | 6 | 6 | 20 | 25 |
| 4 | 8 | Раздел 4. Технология производства базовых деталей технологического оборудования. 1. Технология производства станин. Служебное назначение, материал и конструкция станин. Служебное назначение, материал и конструкция станин. Типовой технологический маршрут изготовления станин; 2. Технология изготовления корпусных деталей. Служебное назначение, материал корпусных деталей. Виды заготовок и методы их получения. Типовой технологический маршрут изготовления корпусных деталей. | 28 | 7 | 7 | 21 | 25 |
| Всего за 8 семестр | | | 108 | 26 | 26 | 82 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 26 | 26 | 82 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|---------------------------|--|---|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Технологическая подготовка производства. | Оформление технологической документации на изготовление деталей машин | 6 |
| 2 | Раздел 2. Особенности технологии сборки машин. | Конструирование деталей машин. Расчет размерных цепей; | 7 |
| 3 | Раздел 3. Основы разработки технологического процесса сборки. | Разработка технологического процесса изготовления деталей машин | 6 |
| 4 | Раздел 4. Технология производства базовых деталей технологического оборудования. | Разработка технологического процесса изготовления корпусных деталей | 7 |
| Всего за 8 семестр | | | 26 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1 | Раздел 1. Технологическая подготовка производства. | Изучение литературы по тематике дисциплины; Выполнение индивидуального практического задания | 20 |
| 2 | Раздел 2. Особенности технологии сборки машин. | Изучение литературы по тематике дисциплины; Выполнение индивидуального практического задания | 21 |
| 3 | Раздел 3. Основы разработки технологического процесса сборки. | Выполнение индивидуального практического задания; Изучение литературы по тематике дисциплины | 20 |
| 4 | Раздел 4. Технология производства | Выполнение индивидуального практического | 21 |

| | | |
|--|---|-----------|
| базовых деталей технологического оборудования. | задания; Изучение литературы по тематике дисциплины | |
| Всего за 8 семестр | | 82 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------|---|---|-----|---|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 8 | | | | ИПЗ | | ДР | ИПЗ | | ИПЗ | ДР | ИПЗ | | Вопр. Экз |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. СПб.: Лань, 2020, эл. рес.
2. В. Н. Кудрявцев. . Детали машин. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 1104 экз.
3. Ю. И. Михайлов. . Детали машин и механизмов: конструирование. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Интерактивная доска.

6.2. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.2 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и применением на практике методов проектирования и расчета технологических машин, их узлов и отдельных деталей.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**82 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 26 ч. аудиторных занятий, и 82 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|--|---|--------------------|
| Раздел 1. Технологическая подготовка производства. | | |
| Изучение литературы по тематике дисциплины; Выполнение индивидуального практического задания | А. А. Маталин. . Технология машиностроения: СПб.: Лань, 2020 (1) Ю. И. Михайлов. . Детали машин и механизмов: конструирование: Москва: Юрайт, 2023 (1) | 20 |
| Итого по разделу 1 | | 20 |
| Раздел 2. Особенности технологии сборки машин. | | |
| Изучение литературы по тематике дисциплины; Выполнение индивидуального практического задания | А. А. Маталин. . Технология машиностроения: СПб.: Лань, 2020 (2) В. Н. Кудрявцев. . Детали машин: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (2) | 21 |
| Итого по разделу 2 | | 21 |
| Раздел 3. Основы разработки технологического процесса сборки. | | |
| Выполнение индивидуального практического задания; Изучение литературы по тематике дисциплины | А. А. Маталин. . Технология машиностроения: СПб.: Лань, 2020 (3) В. Н. Кудрявцев. . Детали машин: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (3) | 20 |
| Итого по разделу 3 | | 20 |
| Раздел 4. Технология производства базовых деталей технологического оборудования. | | |
| Выполнение индивидуального практического задания; Изучение литературы по тематике дисциплины | А. А. Маталин. . Технология машиностроения: СПб.: Лань, 2020 (1-4) В. Н. Кудрявцев. . Детали машин: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (1-10) | 21 |
| Итого по разделу 4 | | 21 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- индивидуальное практическое задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену размещены в УМК дисциплины

Индивидуальное практическое задание

Индивидуальные практические задания выдаются обучающимся на практических занятиях.

Для того, чтобы практическое задание было принято, в нем должны отсутствовать существенные ошибки и неточности

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в соответствии с критериями, содержащимися в технологической карте.

Проводится в форме электронного тестирования. Билет содержит 25 тестовых вопросов с четырьмя-пятью ответами на каждый и четыре задачи. За правильный ответ на тестовый вопрос начисляется 2 балла, за частично верный ответ - 1 балл.

Правильное решение задачи от 5 до 22 баллов, в зависимости от сложности задачи.

Используется стобалльная система выставления оценок, которая переводится в традиционную следующим образом:

Отлично – 81 – 100 баллов,

Хорошо – 61 – 80 баллов,

Удовлетворительно – 41 – 60 баллов.

В итоге максимальная оценка может составить 100 баллов

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| | | | | ВСЕГО | Практические занятия | | ПК-2.2 | |
| 4 | 8 | Раздел 1. Технологическая подготовка производства. | 26 | 6 | 6 | 20 | 25 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание |
| 4 | 8 | Раздел 2. Особенности технологии сборки машин. | 28 | 7 | 7 | 21 | 25 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание |
| 4 | 8 | Раздел 3. Основы разработки технологического процесса сборки. | 26 | 6 | 6 | 20 | 25 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание |
| 4 | 8 | Раздел 4. Технология производства базовых деталей технологического оборудования. | 28 | 7 | 7 | 21 | 25 | Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание |
| Всего за 8 семестр | | | 108 | 26 | 26 | 82 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 26 | 26 | 82 | 100 | |

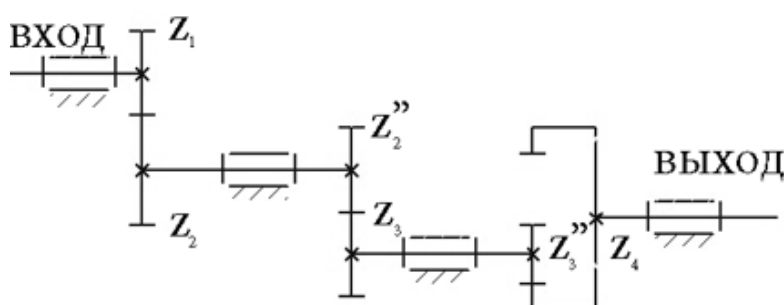
ПК-2.2 - Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определите величину модуля зацепления m пары цилиндрических эвольвентных зубчатых колёс, если межосевое расстояние A равно 45мм. Написать формулу для расчета и ответ (цифрой). Числа зубьев колёс $Z_1=30$, $Z_2=60$.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определить передаточное отношение i_{14} редуктора, кинематическая схема которого представлена на рисунке. Написать формулу для расчета и ответ (цифрой, округлить до десятых). $Z_1=15$, $Z_2=30$, $Z_3=28$, $Z_4=56$, $Z_2''=12$, $Z_3''=12$



№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В каких случаях в зубчатых передачах используют прямозубые колеса?

1. При невысоких и средних скоростях, когда динамические нагрузки от неточности изготовления невелики, в планетарных, открытых передачах, а также при необходимости осевого перемещения колёс.
2. Когда необходимо обеспечить большую плавность хода передачи.
3. Когда необходимо обеспечить постоянство передаточного числа передачи.
4. При высоких угловых скоростях вращения.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких типах передач используют усилие трения для передачи крутящего момента?

1. В плоскоременных, клиноременных, поликлиноременных, круглоременных.
2. В зубчато-ременных передачах.
3. В волновых передачах.
4. Фрикционных вариаторах.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Допускаемые напряжения следует принимать меньше предельных, "с запасом": $[\sigma] = \text{определьное} / n$. Чему равен n ?

1. $1,2 < n < 2,5$
2. $2,9 < n < 4,5$
3. Задаётся заказчиком.

4. $1,01 < n < 1,2$

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие соединения из представленных ниже являются разъёмными?

1. Клеевое соединение.
2. Шлицевое соединение.
3. Штифтовое соединение.
4. Заклёпочное соединение.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Представлено несколько типов передач. Зная принцип их работы, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип передачи

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Зубчато-ременные передачи | А. В передачах имеет место упругое скольжение |
| 2. Фрикционные передачи | Б. Могут преобразовывать вращательное движение в поступательное |
| 3. Волновые передачи | В. Позволяют передавать крутящий момент между валами, находящимися на значительном расстоянии друг от друга |
| 4. Зубчатые передачи | Г. Позволяют передавать крутящий момент через глухую перегородку |

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Представлено несколько видов соединения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Вид соединения

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. Клеевое соединение | А. Низкая вибрационная стойкость |
| 2. Штифтовое соединение | Б. Возможность соединять детали выполненные из однородных материалов |
| 3. Резьбовые соединения | В. Сравнительно невысокая прочность, относительно невысокая долговечность («старение») |
| 4. Сварные соединения | Г. Возможность точного центрирования деталей, работа в качестве предохранителя |

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность этапов проектирования машин.

1. Разработка технического проекта.
2. Разработка эскизного проекта
3. Разработка документации для изготовления изделия.
4. Корректировка документации по результатам изготовления и испытания изделия.
5. Разработка технического предложения.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность этапов проектирования электромеханического привода на основе рядного зубчатого редуктора.

1. Выбираются необходимые подшипники
2. Определяются минимальные диаметры валов

3. Определяются геометрические параметры зубчатых колёс на каждой ступени
4. Определяется крутящий момент, действующий на каждом валу
5. По заданным значениям крутящего момента и угловой скорости выходного вала выбирается соответствующий электродвигатель
6. Определяется общее передаточное отношение и передаточное отношение на каждой ступени редуктора
7. Определяются усилия, действующее на опоры валов

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В опорах скольжения, при жидкостном трении, с увеличением скорости взаимного перемещения деталей коэффициент трения

1. значительно уменьшается
2. незначительно уменьшается
3. незначительно увеличивается
4. остаётся постоянным

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В каком подшипнике качения действует внутренняя осевая сила S при радиальной нагрузке F_r ?

1. Роликовом коническом
2. Роликовом с короткими цилиндрическими роликами
3. Сдвоенном роликовом сферическом
4. Шариковом радиальном однорядном