УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра проектного менеджмента и управление качеством



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета управлен
_____ Е.И. Уткина
Протокол заседания совета факультета №10
от «20» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Инженерное проектирование
Направление подготовки	27.03.02 Управление качеством
Профиль подготовки	Управление качеством в бизнес-системах
Год набора	2025

Составители:

канд. хим. наук, доц Е.И. Уткина

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины 3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 3
3. Требования к результатам освоения дисциплины 4
4. Структура и содержание дисциплины 5
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций 5
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам) 7
4.3 Планы практических и семинарских занятий 10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине 17
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у будущего бакалавра по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» знания, направленные на формирование основ проектирования элементов и систем промышленного производства продукции.

Задачи дисциплины - формирование базовых понятий о методологии проектирования объектов и систем, единой системе конструкторской документации, методах исследования проектных ситуаций, патентоведении; - приобретение теоретических знаний и практических навыков по проектированию.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Инженерное проектирование» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВы) полученных в результате изучения обеспечивающих дисциплин. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие учебные дисциплины

Физика (школьный курс)
Черчение (школьный курс)
Высшая математика

Инженерное проектирование

↓

Обеспечиваемые учебные дисциплины

Физика
Инженерная экономика

3. Требования к результатам освоения дисциплин

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в бизнес - системах»:

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления качеством с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

ПК-3. Способен применять проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза для выбора проектных решений по управлению качеством

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	**Результаты обучения по дисциплине**
Компетенция ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	
ОПК-1.3 Использует знание положений, законов и методов естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 З.5 Знать: основные понятия, связанные с объектами измерений, контроля и испытаний; основные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации ОПК-1.3 У.5 Уметь проводить проектирование и расчеты основных видов технических объектов и измерительных преобразователей по заданным характеристикам и вырабатывать рекомендации с целью повышения качества средств измерений, испытаний и контроля. ОПК-1.3 В.5 Владеть: навыками проектирования технических объектов и расчета измерительных преобразователей, используемых в автоматических измерительных и контролирующих системах, и схемах их включения.
ОПК-5.3 Производит функционально-стоимостной анализ технических устройств, решает задачи развития науки, техники и технологии в области управления качеством	ОПК-5.3 З.4 Знать: основные прикладные программные средства и базовые информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности инженера и менеджера по качеству. ОПК-5.3 У.5 Уметь: осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля

	и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приёмочный выборочный контроль ОПК-5.3 В.5 Владеть: методами статистической обработки информации для анализа и принятия управленческих решений; навыками использования инструментов статистического контроля и управления качеством; навыками статистического регулирования технологических.
ПК-3.1 Осуществляет анализ и моделирование процессов управления и принятия решений в области управления качеством, а также оценку финансовой устойчивости предприятия	ПК-3.1 З.1 Знать: задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач. ПК-3.1 У.1 Уметь: применять знания задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач ПК-3.1 В.1 Владеть: навыками выбора методов улучшения качества для решения задач своей профессиональной деятельности

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей – ЗУВов) можно проследить по пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4.Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единиц (108 академических часов)

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление «Управление качеством» Дисциплина «Инженерное проектирование»					
Наименование тем и разделов	Количество ауд. часов		Самостоят. работа. Очное /заочное	Всего часов.	индикаторы компетенции.
	Лекции Очное/ заочное	Практ Очное/ заочное.			
Модуль 1 «Проектно-конструкторский процесс »					
Тема 1. Введение в предмет Инженерное проектирование	-/-	-/-	22/13	22/13	ОПК-1.3 З5 У5
Тема 2 Основы проектно- конструкторского процесса.	2/2	2/-	10/13	14/15	
Модуль 2 «Система сил»					
Тема 3 Основные характеристики машин и механизмов.	2/2	2/-	10/13	14/15	ОПК-1.3 З5 У5
Тема 4: Определение сил, действующих на элементы конструкции.	2/2	2/2	10/13	14/17	
Модуль 3: «Механические передачи»					
Тема :5 Расчеты элементов конструкций при основных видах нагружения. *	2/	2/2	10/13	14/15	ОПК-1.3 В5
Тема 6: Определение сил, действующих на элементы конструкции.	2/-	2/2	8/13	12/15	ОПК-5.3 В5 ПК-3.1 У1 З1 В1
Подготовка к зачёту			18/18	18/18	
ИТОГО	10/6	10/6	88/96	**108/108**	

***Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения**

Пояснительная записка
с этапами формирования компетенций

Данный курс разбит на три логически завершенных и взаимосвязанных между собой модуля, которые охватывают весь материал дисциплины, обеспечивают приобретение образовательных результатов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Порядок освоения модулей выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих). Каждый модуль состоит из двух тем, содержащих определенный раздел учебного материала, и представляет собой законченный блок информации. По каждой теме в соответствии с учебным планом читаются лекции и проводятся практические занятия. Предусмотрена индивидуальная самостоятельная работа, состоящая из подготовки к разделам, выделенным для самостоятельного изучения, подготовки к практическим занятиям по соответствующим темам с использованием лекционного материала, учебных пособий, учебно-методических комплексов, Internet-ресурсов, а также рекомендованной дополнительной литературы.

После прохождения модулей будут получены следующие образовательные результаты:

Модуль 1 «Проектно-конструкторский процесс»

включает в себя 2 темы

В результате прохождения первого модуля студент должен:

Знать: основные понятия, связанные с объектами измерений, контроля и испытаний; основные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации

Уметь проводить проектирование и расчеты основных видов технических объектов и измерительных преобразователей по заданным характеристикам и вырабатывать рекомендации с целью повышения качества средств измерений, испытаний и контроля.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется компьютерным тестированием и решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами изучаемого модуля.

Модуль 2 «Система сил»

включает в себя 2 темы

В результате прохождения второго первого модуля студент должен:

Знать: основные прикладные программные средства и базовые информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности инженера и менеджера по качеству.

Уметь: осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приёмочный выборочный контроль

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется компьтьтерным тестированием и решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами

Модуль 3 «Механические передачи»

включает в себя 2 темы

В результате прохождения третьего модуля студент должен:

Владеть: навыками проектирования технических объектов и расчета измерительных преобразователей, используемых в автоматических измерительных и контролирующих системах, и схемах их включения.

Владеть: методами статистической обработки информации для анализа и принятия управленческих решений; навыками использования инструментов статистического контроля и управления качеством; навыками статистического регулирования технологических.

Уровень освоения полученных знаний и умений проверяется компьтерным тестированием и решением практических задач с использованием программных средств в соответствии с темами

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

«Инженерное проектирование».

Тема 1. Введение в предмет инженерное проектирование.

Введение в предмет, основные понятия и определения

Тема 2. Основы проектно-конструкторского процесса

Проектно-конструкторский процесс и его связь с другими областями человеческой деятельности. Этапы проектирования машин. Основные стадии проектно-конструкторского процесса.

Тема 3. Основные характеристики машин и механизмов

Машины и механизмы, принципы их построения; основные требования, предъявляемые к ним. Критерии работоспособности машин и механизмов.

Тема 4. Определение сил, действующих на элементы конструкции.

Система сил. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно точки. Понятие пары сил. Приведение системы сил к данной точке. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.

Тема 5 Расчеты элементов конструкций при основных видах нагружения.

Построение и анализ расчетной схемы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды деформированного состояния. Напряжения. Понятие предельных и допускаемых напряжений. Условия прочности. Коэффици-

ент запаса прочности. Растяжение и сжатие. Основные механические характеристики при статическом нагружении. Кручение. Изгиб прямого бруса. Прочность при циклических нагрузках.

Тема 6. Основные понятия о деталях машин и механизмов.

Механические передачи. Общие сведения о передачах. Валы и оси: общие сведения. Подшипники: назначение и классификация. Соединения разъемные и неразъемные. Муфты: общие сведения, назначение и классификация.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Тема 1. Основы проектно-конструкторского процесса.

Вопросы для обсуждения

1. Проектно-конструкторский процесс и его связь с другими областями человеческой деятельности.

2. Этапы проектирования машин.

3. Основные стадии проектно-конструкторского процесса.

Тема 2. Основные характеристики машин и механизмов

Вопросы для обсуждения

1. Машины и механизмы, принципы их построения;
2. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам.
3. Критерии работоспособности машин и механизмов.

Тема 3: Определение сил, действующих на элементы конструкции.

Вопросы для обсуждения

1. Система сил.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Момент силы относительно точки.
5. Понятие пары сил.
6. Приведение системы сил к данной точке.
7. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.

Тема 4: Расчеты элементов конструкций при основных видах нагружения.

Вопросы для обсуждения

1. Построение и анализ расчетной схемы.
2. Метод сечений.
3. Внутренние силовые факторы.
4. Основные виды деформированного состояния.

5. Напряжения.
6. Понятие предельных и допускаемых напряжений.
7. Условия прочности.
8. Коэффициент запаса прочности.
9. Растяжение и сжатие.
10. Основные механические характеристики при статическом нагружении.
11. Кручение.
12. Изгиб прямого бруса.
13. Прочность при циклических нагрузках.

Тема 5 Основные понятия о деталях машин и механизмов

Вопросы для обсуждения

1. Механические передачи.
2. Общие сведения о передачах.
3. Валы и оси: общие сведения.
4. Подшипники: назначение и классификация.
5. Соединения разъемные и неразъемные.
6. Муфты: общие сведения, назначение и классификация.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании следующих методических рекомендаций по самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

В соответствии со спецификой предмета, самостоятельная работа включает в себя:

1. самостоятельное изучение материала по заданным преподавателем темам;
2. подготовку к практическим занятиям по темам;
3. работу с литературой и учебно-методическими пособиями.

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям выполняется студентом в свободное от занятий время и включает в себя:

– проработку лекционного материала по указанной теме;

- работу с основной и дополнительной литературой;
- подготовку к практическим и семинарским занятиям по темам;
- написание реферата по заданной теме;
- подготовку к итоговой аттестации по дисциплине.

Темы для самостоятельного изучения

1. Кинематика: преобразование простейших видов движения; основные типы передаточных механизмов

2. Статика: равновесие сил с учетом трения; равновесие составных конструкций; центр параллельных сил и его свойства; центр тяжести твердого тела

3. Динамика: основные понятия динамики механической системы и твердого тела центр масс, количество движения, кинетическая энергия, моменты инерции, основы теории удара)

4. Использование метода сечений для определения внутренних усилий в стержнях при растяжении- сжатии и кручении

5.Проектный и проверочный прочностные расчѐты стержней при растяжении-сжатии, определение опасного сечения; освоение методики расчѐта стержней на жѐсткость при растяжении-сжатии

6.Выбор типовых элементов для компоновки аппарата и оценка надежности выбранного варианта

6.Учебно-методическое и информационное обеспечение
Литература

***Основная*:**

1. *Гребенкин, В. З.* Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536568

2. *Балдин, В. А.* Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539744

Дополнительная:

1. *Буланов, Э. А.* Детали машин. Расчет механических передач : учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8187-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537613

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. www.iprbookshop.ru – Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
2. https://urait.ru Образовательная платформа Юрайт
3. https://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
4. Справочно-правовая система «Гарант»: www.garant.ru
5. Справочно-правовая система «Консультант плюс»: www.consultant.ru
6. Сайт Российского авторского общества http://rao.ru
7. Сайт Всероссийской организации интеллектуальной собственности http://rosvois.ru/
8. База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины используется учебная аудитория, кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления «ТИСБИ».

8.Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончанию изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на зачете.

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$C = \frac{K_1 + K_2 + ...K_n}{n} \times 0{,}6$, где К – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$З = K \times 0{,}4$, где К - количество баллов на зачете;

$И = C + З + П$, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 60 баллов
компетенции сформированы полностью	от 60 до 100 баллов

Оценка сформированности компетенции ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики **в части дисциплины «Инженерное проектирование»**

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает: основные понятия, связанные с объектами измерений, контроля и испытаний; основные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	Знает: основные понятия, связанные с объектами измерений, контроля и испытаний; основные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации Умеет проводить проектирование и расчеты основных видов технических объектов и измерительных преобразователей по заданным характеристикам и вырабатывать рекомендации с целью повышения качества средств измерений, испытаний и контроля.	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	Знает основные понятия, связанные с объектами измерений, контроля и испытаний; основные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации Умеет проводить проектирование и расчеты основных видов технических объектов и измерительных преобразователей по заданным характеристикам и вырабатывать рекомендации с целью повышения качества средств измерений, испытаний и контроля. Владеет навыками проектирования технических объектов и расчета измерительных преобразователей, используемых в автоматических измерительных и контролирующих системах, и схемах их включения	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет

Оценка сформированности компетенции ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления качеством с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности **в части дисциплины «Инженерное проектирование»**

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает основные прикладные программные средства и базовые информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности инженера и менеджера по качеству.	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	Знает основные прикладные программные средства и базовые информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности инженера и менеджера по качеству. Умеет осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приёмочный выборочный контроль	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)**	Знать: основные прикладные программные средства и базовые информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности инженера и менеджера по качеству.	Тестирование Выступление на семинаре Реферат

	(От 86 до 100 баллов)	Умеет осуществлять сбор первичной статистической информации о качестве продукции и производственных процессов; проводить анализ статистических данных с целью получения информации о состоянии объектов производства; формулировать проблемы качества и объяснять причины их возникновения; предлагать методы решения проблем качества и проверять их эффективность; применять инструменты статистического контроля и управления качеством; использовать методы статистического регулирования технологических процессов; планировать и осуществлять входной, операционный и приёмочный выборочный контроль Владеет: методами статистической обработки информации для анализа и принятия управленческих решений; навыками использования инструментов статистического контроля и управления качеством; навыками статистического регулирования технологических.	Зачет

Оценка сформированности компетенции ПК-3. Способен применять проблемно-ориентированные методы анализа и синтеза для выбора проектных решений по управлению качеством **в части дисциплины «Инженерное проектирование»**

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	**Пороговый уровень (как минимально допустимый)** (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает: задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
2	**Базовый уровень (относительно порогового уровня)** **(**От 71 до 85 баллов**)**	Знает задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач. Умеет применять знания задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет
3	**Повышенный уровень (относительно порогового уровня)** (От 86 до 100 баллов)	Знает задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач. Умеет применять знания задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач Владеет навыками выбора методов улучшения качества для решения задач своей профессиональной деятельности	Тестирование Выступление на семинаре Реферат Зачет

Приложение 1

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины «Инженерное проектирование», где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов, которые дают основу для изучения данной дисциплины. Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций. И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа). Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на знание нормативно-правовой базу безопасности и охраны труда, основы политики организации по безопасности труда, основы оптимизации режимов труда и отдыха с учетом требований психофизиологии, эргономики и эстетики труда для различных категорий персонала; умение оптимизировать режим труда и отдыха с учетом требований психофизиологии, эргономики и эстетики труда для различных категорий персонала; владение навыками расчетов продолжительности и интенсивности рабочего времени и времени отдыха персонала, а также владение технологиями управления безопасностью труда персонала и умение применять их на практике.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. При проведении занятий с помощью интерактивных технологий группа разбивается на команды. Каждая команда обеспечивается необходимым алгоритмом решения поставленной задачи в общем виде, затем ее решение реализуется на компьютере. Результаты совместно обсуждаются и могут быть оценены как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды. Интерактивные формы обучения обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество, коммуникабельность, умение работать в команде, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность.

Приложение 2

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Инженерное проектирование»

Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки Управление качеством в бизнес системах

Год набора 2025

Казань

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
2.1 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля.
2.1.1 Тестирование
2.1.2 Семинарские занятия
2.1.3 Реферат

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задания к зачету)

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы контроля / Формируемые компетенции и индикаторы	**ОПК-1.3**	**ОПК-5.3**	**ПК-3.1**
Формы текущего контроля			
Тестирование письменное	З-5	З-4	З-1
Семинарские занятия	З-5,У-5,В-5	З-4,У-5,В-5	З-1,У-1,В-1
Реферат.	З-5,У-5,В-5	З-4,У-5,В-5	З-1,У-1,В-1
Формы промежуточного контроля			
Зачет	З-5,У-5,В-5	З-4,У-5,В-5	З-1,У-1,В-1

З- знания, У- умения, В- владение

2.Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля.

2.1Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1.Тестирование письменное

Тестирование заключается в написании студентов тестовых вопросов по определенной теме и блоку тем, заданных преподавателем. Тестирование выполняется во время лекционного занятия и выполняется студентом с использованием собственного конспекта лекций. Студент должен составить 10 вопросов с тремя и большим количеством вариантов ответов. Данный вид работы способствует в актуализации знаний студентами по данной дисциплине.

Образец теста

1.Звено

А) основная часть машины

Б) твердое тело, состоящее из одной или нескольких деталей

В) кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности и не распадающаяся на более простые кинематические цепи

Г) совокупность тел, предназначенных для преобразования информации формы и размера

2. Анализ механизма

А) исследование структурных, кинематических или динамических свойств механизма

Б) определение класса механизма

В) определение параметров (перемещений, траекторий, скоростей, ускорений)

Г) нахождение кинематический схемы по известным параметрам механизма

3. Механизм состоит

А) из кинематических пар

Б) из стойки

В) из кинематических цепей

Г) из отдельных звеньев

4. Подвижная деталь или группа деталей, образующих одну жесткую систему тел в механизме

А) подвижное звено механизма

Б) кинематическая пара

В) стойка

Г) машина

5. Неподвижные детали, образующие одну жесткую неподвижную систему тел в механизме

А) подвижное звено механизма

Б) кинематическая пара

В) стойка

Г) машина

6. Количество неподвижных звеньев в механизме

А) 5

Б) 2

В) 3

Г) 1

7.Отличие механизма от кинематической цепи

А) наличие подвижных звеньев

Б) высшие кинематические пары

В) наличие стойки

Г) низшие кинематические пары

8. Соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение

А) независимое

Б) кинематическая пара

В) жесткое

Г) шарнирное

9.Система звеньев, связанных между собой кинематическими парами

А) кинематическая цепь

Б) механизм

В) машина

Г) узел

10 Подвижное звено (вращающееся, качающееся или движущееся возвратно поступательному), которое является направляющей ползуна

А) кулиса

Б) кривошип

В) ползун

Г) шатун

Критерии оценивания письменного тестирования

Результат	Балл
Сформулированы 10 или более вопросов с тремя и более ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	100-86
Сформулированы не менее 8 вопросов с тремя ответами на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ. Все вопросы и ответы сформулированы в терминах изучаемой дисциплины.	85-71
Сформулированы не менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Обозначен правильный ответ.	70-60
Сформулированы менее 6 вопросов с тремя или меньшим количеством ответов на каждый вопрос. Правильный ответ не обозначен. Ряд вопросов и ответов сформулированы неверно.	Менее 60

2.1.2 Семинарские занятия

Выполняются в соответствии с планом семинарских занятий

Образцы вопросов для обсуждения

1. Кинематические точки.
2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси
3. Сложное (составное) движение точки.
4. Равновесие произвольной плоской системы сил.
5. Прямолинейное движение..
6. Криволинейное движение.
7. Основные теоремы динамики материальной точки..
8. Смешанные задачи динамики точки.

Критерии оценивания:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	100-90

Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, частично может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	70-79
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, не может сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1.3 .Реферат

Реферат является одним из этапов в формировании компетенций обучающегося. Реферат как форма оценочного средства предполагает краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация, развитие навыков логического мышления, углубление теоретических знаний по проблеме исследования

Примерные темы рефератов

1. Разработка технологического процесса изготовления детали Проставка квадратная
2. Тема Использование подшибников в современных технических средст
3. Основы конструирования и детали машин
4. Техническая механика
5. Характеристика болтовых соединений
6. Упругое пространство с четырьмя сфероидальными включениями под действием внешней нагрузки
7. Теоретическая механика. Основы расчетов прочностной надежности элементов конструкций
8. Теоретическая и прикладная механика
9. Расчеты прочности и деформации участков стержня
10. Проектно-конструкторский процесс и его связь с другими областями человеческой деятельности.
11. Этапы проектирования машин. Основные стадии проектно-конструкторского процесса.
12. Машины и механизмы, принципы их построения; основные требования, предъявляемые к ним.
13. Критерии работоспособности машин и механизмов.
14. Аксиомы статики.
15. Связи и реакции связей.

16 Момент силы относительно точки.

17 Основные механические характеристики при статическом нагружении. Кручение. Изгиб прямого бруса. Прочность при циклических нагрузках.

18 Механические передачи. Общие сведения о передачах.

Критерии оценивания

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению. Новизна текста определяет, прежде всего, самостоятельностью в постановке проблемы, формулированием нового аспекта известной проблемы, наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Одним из критериев оценки работы является анализ использованной литературы. Определяется, привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки работы студента над рефератом. В данном случае определяется: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать; г) полнота и глубина знаний по теме; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

Результат	Балл
В реферате обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.	90-100
Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.	80-89
В работе имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.	66-79

Реферат представлен, но тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	60-65

2.2 Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений

Примерные вопросы к зачету

1 Что изучает кинематика?

2 Способы задания движения точки.

3 Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения векторным способом.

4 Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения координатным способом.

5 Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения естественным способом.

6 Механический смысл и причины возникновения касательного и нормального ускорений точки.

7 Зависимости величины скорости и перемещения для равномерного и равнопеременного движения точки.

8 Поступательное движение твердого тела.

9 Задание и кинематические характеристики вращательного движения тела.

10 Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения тела.

11 Векторы угловой скорости и углового ускорения тела при вращательном движении.

12 Скорости и ускорения точек вращающегося тела (векторные и скалярные формулы).

13 Основные понятия и определения сложного движения точки.

14 Теоремы о сложении скоростей и ускорений точки в сложном движении.

15 Ускорение Кориолиса. Вектор, модуль, направление, причины возникновения и случаи равенства ускорения нулю, правило Н. Е. Жуковского. Примеры.

16 Основные понятия и определения статики (материальная точка, механическая система, абсолютное твердое тело, свободные и несвободные тела, связи, реакции связей).

17 Распределенная нагрузка; ее интенсивность. Замена распределенной нагрузки эквивалентной сосредоточенной силой.

18 Аксиомы статики.

19 Связи и их реакции (нить, гладкая поверхность, подвижный шарнир, неподвижный шарнир, невесомый стержень, жесткая заделка).

20 Момент силы относительно центра (вектор, модуль, алгебраическая величина, случаи равенства нулю).

21 Пара сил и ее момент. Теоремы о парах.

22 Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

23 Приведение силы к центру методом Пуансо.

24 Главный вектор и главный момент системы сил.

25 Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.

26 Как записываются уравнения равновесия произвольной системы сил, расположенных в одной плоскости?

27 Как записываются уравнения равновесия сходящихся и параллельных сил на плоскости?

28 Предмет динамики. Законы динамики.

29 Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах.

30 Две основные задачи динамики материальной точки.

31 Импульс силы. Теорема об импульсе равнодействующей.

32 Количество движения (импульс) материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме.

33 Элементарная работа силы (три формы записи). Работа силы на конечном перемещении точки. Теорема о работе равнодействующей системы сил, приложенных к материальной точке. Мощность.

34 Примеры вычисления работы некоторых сил (постоянной силы на прямолинейном перемещении, силы тяжести, силы упругости).

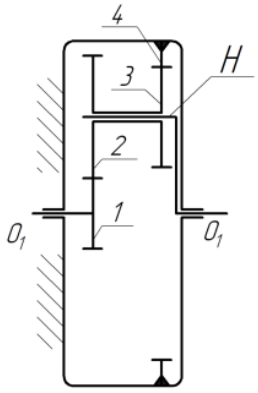
35 Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

36 Свободные незатухающие колебания материальной точки.

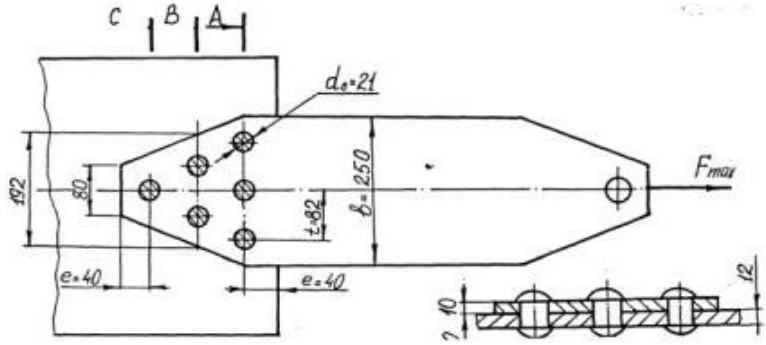
2.2.2.Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету)

1. У планетарного механизма зубчатые колёса z1 и z2 нарезаны со смещением, z3 и z4 без смещения. Модули зубчатых колёс одинаковы. Произвести расчёт геометрии всех зубчатых колёс. Определить передаточные отношения z1H (4) и z2 (4) .

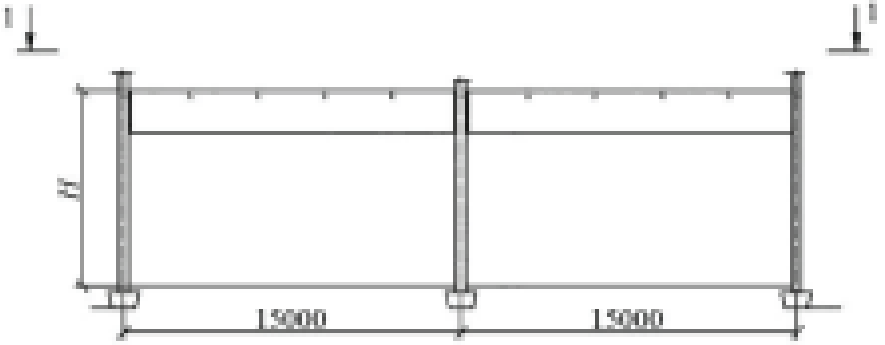
Дано: z1 = 20, z2 = 53, z3 = 45, z = 120, m = 2 мм. Справочные данные: inv 20°=0,014904, inv 23°50'=0,025778, inv 23°53'=0,026062.



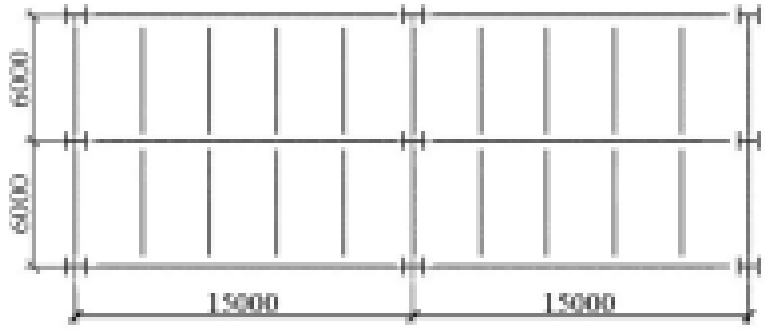
2.Определить максимальную знакопеременную нагрузку на заклепочное соединение внахлестку. Материал заклепок – сталь Ст 3, диаметр заклепок – d = 20 мм, отверстия просверлены. Проверить прочность полосы.



3.Подобрать сечение балки перекрытия торгового центра из стали С245, если состав пола следующий: керамическая плитка на клею 15 мм, цементно-песчаная стяжка 30 мм, гидроизоляция, керамзитобетон 50 мм, железобетонная плита 150 мм. Схема расположения конструкций перекрытия представлена на рис



I-I



Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, свободно оперирует понятиями, демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки явления, устанавливает причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	**A**	**100-96**	**зачтено**	**Повышенный уровень сформированности компетенций**
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	**A**	**95-91**	**зачтено**	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задание выполнено верно, правильно обосновывает принятую методику. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	**A**	**90-86**	**зачтено**	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторон-	**B**	**85-81**	**зачтено**	**Базовый уровень сформированно-**

ними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	**C**	**80-76**	**зачтено**	
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	**C**	**75-71**	**зачтено**	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	**D**	**70-66**	**зачтено**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	**E**	**65-61**	**зачтено**	

Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя	**E**	**60**	**зачтено**	
Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотная. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена	**F**	**Менее 60**	**Не зачтено**	**Компетенции не сформированы**