

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 31 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.17 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ

Направление подготовки/специальность
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация
Стандартизация и сертификация

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Программу составил(и):

М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ** утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования протокол № 11 « 17 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Бабешко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 3 « 21 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета А.В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Калинчук Валерий Владимирович, член.-корр. РАН, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий отделом ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»;

Исаев Владислав Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский госуниверситет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Основы проектирования продукции»: заложить основу общетехнической подготовки студента, необходимую для изучения специальных дисциплин, и сформировать у студента определенный набор компетенций в области основ проектирования продукции, организационно-управленческой деятельности, необходимых при разработке, сертификации и эксплуатации приборов машин и аппаратов.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение общих принципов работы и оптимального проектирования продукции;
- знакомство с методологией, средствами и правилами выполнения проектных процедур;
- изучение основных характеристик проектируемой продукции и освоение методов их расчета и прогнозирования;
- изучение нормативно-технической документации и других исходных положений, выполнение которых обеспечивает гарантированную надежность технических объектов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования продукции» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Знания и умения, полученные в ходе изучения, необходимы для освоения дисциплин «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Надежность технических систем», «Квалиметрия»,

Освоение дисциплины «Основы проектирования продукции» опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Техническая механика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК -4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения | |
| ИОПК-4.1. Осуществляет выборочный контроль качества изготовления продукции в соответствии с технической документацией | Знает требования к комплектности конструкторской документации, основное содержание проектно-конструкторских работ |
| | Умеет формулировать требования к техническому изделию. |
| | Владеет навыками расчета составных частей продукции на прочность и жесткость. |
| ИОПК-4.2. Проводит оценку качества продукции | Знает теорию и методы оценки качества продукции на стадии проектирования |
| | Умеет формулировать и решать задачи вычисления характеристик качества продукции |
| | Владеет методами оценки качества изделия в зависимости от выбранных материалов |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ | | Всего часов | Форма обучения |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------------------|
| | | | очная V семестр (часы) |
| Контактная работа, в том числе: | | 52.3 | 52.3 |
| Аудиторные занятия (всего): | | 50 | 50 |
| занятия лекционного типа | | 16 | 16 |
| лабораторные занятия | | 34 | 34 |
| Иная контактная работа: | | 2.3 | 2.3 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0.3 | 0.3 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | 20 | 20 |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | | 9 | 9 |
| Подготовка к текущему контролю | | 11 | 11 |
| Контроль: | | 35.7 | 35.7 |
| Подготовка к экзамену | | 35.7 | 35.7 |
| Общая трудоемкость | час. | 108 | 108 |
| | в том числе контактная работа | 52.3 | 52.3 |
| | зач. ед | 3 | 3 |

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (3 курсе) (очная форма обучения)

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1. | Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность. | 12 | 4 | - | - | 4 |
| 2. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | 42 | 8 | - | 28 | 3 |
| 3. | Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности. | 16 | 4 | - | 6 | 2 |
| <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | | 59 | 16 | | 34 | 9 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0.3 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | 11 | | | | |
| Подготовка к экзамену | | 35.7 | | | | |
| Общая трудоемкость по дисциплине | | 108 | | | | |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|----|--|--|-------------------------|
| 1. | Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность. | Проектирование и конструирование. Основные понятия. Техническое изделие. Требования, предъявляемые к техническому изделию (2 ч.). Комплектность и содержание конструкторских документов. Единая система конструкторской документации. Содержание проектно-конструкторских работ. Ошибки конструирования (2 ч.). | Опрос |
| 2. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Методы расчета элементов конструкций на прочность и жесткость. Растяжение и сжатие. Выполнение прочностных расчетов. Сдвиг. Расчет неразъемного соединения деталей (2 ч.). Геометрические характеристики прочности. Кручение. Прочностной расчет при кручении. Расчет валов (2 ч.) Изгиб. Прочностной, силовой и проверочный расчет при изгибе (2 ч.). Концентрация напряжений. Коэффициент запаса прочности. Основные критерии разрушения деталей машин и элементов конструкции (2 ч.) | Опрос |
| 3. | Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности. | Механические характеристики материалов. Прочность, жесткость, вязкость, усталость. Экспериментальные методы определения. Нормативная документация, определяющая порядок проведения эксперимента (2 ч.). Технологические, эксплуатационные характеристики материалов. Конструкционная прочность материалов. Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности (2 ч.). Повторение пройденного материала. | Опрос |

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| № | Наименование раздела (темы) | Тематика занятий/работ | Форма текущего контроля |
|----|--|--|-------------------------|
| 1. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Внешнее воздействие на элементы конструкции: среды и контактное воздействие других тел. Опоры, опорные реакции, методы расчета опорных реакций | ЛР |
| 2. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Внутренние силы. Физические и механические основы возникновения внутренних сил. Методы определения внутренних сил. Метод сечений | ЛР |
| 3. | Методы расчетов конструкций на | Напряжения и деформации, возникающие в элементах конструкции при различных видах нагружения | ЛР |

| | | | |
|----|--|--|----|
| | прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | | |
| 4. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Определение внутренних сил и напряжений в элементах конструкции при действии распределенной нагрузки | ЛР |
| 5. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Определение внутренних сил и напряжений в элементах конструкции, возникающих под действием собственного веса | ЛР |
| 6. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Выполнение проектного, силового и проверочного расчета для различных видов нагружения | ЛР |
| 7. | Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов | Определение деформаций, возникающих в элементах конструкций. | ЛР |
| 8. | Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности | Выполнение расчета на жесткость для различных видов нагружения и различных материалов | ЛР |

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|--|---|
| 1 | Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и | Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. |

| | | |
|---|--|--|
| | учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям) | Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Теоретический материал электронного ресурса http://www.teoretmech.ru/lect.html Зарецкая М.В. Проектирование и конструирование (основные понятия): учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 221700 «Стандартизация и метрология» (бакалавр) / М.В. Зарецкая. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2012. 118 с. |
| 2 | Подготовка к текущему контролю | Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Теоретический материал электронного ресурса http://www.teoretmech.ru/lect.html Зарецкая М.В. Проектирование и конструирование (основные понятия): учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 221700 «Стандартизация и метрология» (бакалавр) / М.В. Зарецкая. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2012. 118 с. |

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

- лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);
- *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);
- *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);

- *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования конкретных расчетных задач проектирования);
- модель перевернутого обучения;
- технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа проблемных задач, вычислительного эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы проектирования продукции».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов к опросу, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4) | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4) | Наименование оценочного средства | |
|-------|---|---|--|-----------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | ИОПК-4.1. Осуществляет выборочный контроль качества изготовления продукции на стадии проектирования в соответствии с требованиями технической документации | Знает требования к комплектности конструкторской документации, основное содержание проектно-конструкторских работ | Вопросы для устного опроса по разделу «Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность». | Вопрос на экзамене 1 – 9 |
| 2 | ИОПК-4.1. Осуществляет выборочный контроль качества изготовления продукции на стадии проектирования в соответствии с требованиями технической документации | Умеет формулировать требования к техническому изделию. | Вопросы для устного опроса по разделу «Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность». Вопросы для устного опроса по разделу «Подбор материалов, | Вопрос на экзамене 3 – 6, 17 – 20 |

| | | | | |
|---|---|---|--|--------------------------------|
| | | | удовлетворяющих условиям надежности и долговечности» | |
| 3 | ИОПК-4.1. Осуществляет выборочный контроль качества изготовления продукции на стадии проектирования в соответствии с требованиями технической документации | Владеет навыками расчета составных частей продукции на прочность и жесткость. | Вопросы для устного опроса по разделу «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов». Лабораторная работа 1 - 8 | Вопрос на экзамене 10 – 16 |
| 4 | ИОПК-4.2. Проводит оценку качества продукции | Знает теорию и методы оценки качества продукции на стадии проектирования | Вопросы для устного опроса по разделу «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов». Лабораторная работа 1 - 8 | Вопрос на экзамене 3 – 8, 22 |
| 5 | ИОПК-4.2. Проводит оценку качества продукции | Умеет формулировать и решать задачи вычисления характеристик качества продукции | Вопросы для устного опроса по разделу «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов». Лабораторная работа 1 - 7 | Вопрос на экзамене 10, 13 – 16 |
| 6 | ИОПК-4.2. Проводит оценку качества продукции | Владеет методами оценки качества изделия в зависимости от выбранных материалов | Вопросы для устного опроса по разделу «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов». Вопросы для устного опроса по разделу «Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности» Лабораторная работа 8 | Вопрос на экзамене 17 – 21 |

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

Вопросы для устного опроса по разделу «Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность»:

- 1) Назовите проектные стадии разработки нового изделия.
- 2) Какие существуют виды конструкторских документов и каково содержание каждого из них?
- 3) Какой организацией обычно разрабатывается техническое задание?
- 4) В каких случаях необходимо разрабатывать аванпроект?
- 5) Когда и с какой целью разрабатывается техническое предложение?

- 6) Когда и с какой целью разрабатывается эскизный проект?
- 7) Какие работы выполняют при разработке эскизного проекта?
- 8) Когда и с какой целью разрабатывается технический проект?
- 9) Какая литера присваивается документам технического проекта?
- 10) Какие виды конструкторской документации обязательно включаются в комплект рабочей документации на комплекс?
- 11) Перечислите основные виды чертежей и их содержание.
- 12) В чем отличие ГОСТа от технических условий?

Вопросы для устного опроса по разделу «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов»:

- 1) Что понимается под растяжением-сжатием элементов конструкции?
- 2) С помощью какого метода определяют внутренние силы при растяжении брусев?
- 3) Как можно нагрузить прямой брус, чтобы он работал только на растяжение (сжатие)?
- 4) Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня при его растяжении или сжатии?
- 5) Как строится эпюра продольных сил?
- 6) Что такое продольная и поперечная деформация бруса при растяжении (сжатии) и какова зависимость между ними?
- 7) По какой формуле определяется величина напряжения в поперечном сечении стержня?
- 8) Какой вид нагружения (деформации) называют «центральным растяжением, сжатием»?
- 9) Сформулируйте закон Гука для растяжения-сжатия? Приведите два выражения закона Гука и примеры их использования?
- 10) Как определяется удлинение (укорочение) участка бруса с постоянным поперечным сечением и постоянной продольной силой по всей его длине?
- 11) Как сопротивляются растяжению и сжатию пластичные и хрупкие материалы, одинаково или по-разному? Сопоставить диаграммы растяжения, сжатия для хрупких и пластичных материалов. Привести деформационные характеристики, определяющие степень пластичности материала?
- 12) Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Что принимается за нормативное сопротивление для пластичных и хрупких материалов?
- 13) Как выполняются расчеты на прочность и жесткость при растяжении?
- 14) Какие типы задач можно решить с учетом расчета на прочность?
- 15) Приведите известные методы расчетов на прочность?
- 16) Что понимают под напряжением?
- 17) Каков физический смысл модуля продольной упругости?
- 18) Что называется модулем упругости E ? Как влияет величина модуля E на деформации бруса?
- 19) Что называется коэффициентом Пуассона?
- 20) Какое напряжение называется допустимым и как его определяют для пластичных и хрупких материалов?
- 21) Какие предельные напряжения приняты для различных групп материалов: хрупких, пластичных, хрупко-пластичных?
- 22) Что такое требуемый коэффициент запаса прочности, и каковы принятые его числовые значения, исходя из свойств материалов?
- 23) Что такое допускаемое напряжение и как оно выбирается в зависимости от механических свойств материалов?

- 24) Сформулируйте условие прочности, и как записывается в математической форме это условие при расчетах на растяжение - сжатие?
- 25) Сколько различных видов расчета можно производить из условия прочности?
- 26) Какие системы конструкции называются статически определимыми, и какие - статически неопределимыми?
- 27) Каков общий порядок решения статически определимых задач?
- 28) Назовите особенности расчета статически неопределимых систем?
- 29) Какими свойствами обладают статически неопределимые конструкции?
- 30) Что положено в основу получения дополнительного уравнения?
- 31) По каким формулам определяют напряжение и деформацию в стержне с учетом его собственного веса?
- 32) Что называется напряженным состоянием в точке тела?
- 33) Какие используются гипотезы при выводе формулы определения нормальных напряжений в поперечных сечениях брусьев? Запишите формулу определения напряжений?
- 34) Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
- 35) Что называется продольной силой и как она определяется в произвольном поперечном сечении стержня?
- 36) Какие три характерные задачи встречаются при расчете на прочность при растяжении – сжатии?
- 37) Что называется модулем Юнга? В каких единицах он измеряется?
- 38) Какие сечения стержня считаются опасными?
- 39) Как определяется абсолютная продольная деформация?
- 40) Как влияет собственный вес бруса на его удлинение и на его прочность?
- 41) Какими данными надо располагать, чтобы подсчитать максимальную грузоподъемность растянутого стержня?

Вопросы для устного опроса по разделу «Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности»:

- 1) Что такое конструкционная прочность? Какими характеристиками она определяется?
- 2) Охарактеризуйте такие критерии прочности, как предел прочности (временное сопротивление), предел текучести, твердость. Каковы методы определения этих характеристик?
- 3) Что такое жесткость металла? Как она оценивается?
- 4) Что такое надежность?
- 5) Дайте характеристику таких параметров надежности, как трещиностойкость, ударная вязкость, критическая температура хрупкости (температурный порог хладноломкости). Какими методами оцениваются эти параметры?
- 6) Что такое долговечность материала? Раскройте смысл понятий долговечности и работоспособности изделий. Каковы типичные причины потери работоспособности металлических изделий и основные критерии долговечности?
- 7) Каким свойством характеризуется долговечность металлических изделий при циклических нагрузках? Дайте определение понятий “усталость”, “выносливость”, “предел выносливости”.
- 8) Что такое износостойкость? Какова ее роль в обеспечении долговечности материала? В чем состоит процесс изнашивания?
- 9) Раскройте смысл основных характеристик процесса изнашивания (абсолютный и относительный износ, скорость и интенсивность изнашивания). Нарисуйте график зависимости износа от времени изнашивания.
- 10) Охарактеризуйте стадии приработки, нормального и катастрофического износа.

- 11) Назовите распространенные методы повышения износостойкости металлических изделий.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Техническое изделие. Классификация.
- 2) Проектирование и конструирование. Основные стадии жизненного цикла технического изделия.
- 3) Требования, предъявляемые к техническому изделию. Общая характеристика.
- 4) Эксплуатационные требования, предъявляемые к техническому изделию.
- 5) Экономические, производственные и технологические требования, предъявляемые к техническому изделию.
- 6) Понятие надежности технического изделия.
- 7) Виды конструкторских документов и содержание каждого из них.
- 8) Перечень работ, выполняемых при проектировании нового технического изделия.
- 9) Ошибки проектирования и конструирования.
- 10) Основное содержание расчета составных частей продукции на прочность и жесткость.
- 11) Понятие внутренних сил, напряжений и деформаций.
- 12) Предельно допустимые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
- 13) Расчет на прочность и жесткость составных частей изделий, работающих на растяжение/ сжатие.
- 14) Расчет на прочность и жесткость составных частей изделий, работающих на кручение.
- 15) Изгиб. Основные определения.
- 16) Расчет на прочность и жесткость составных частей изделий, работающих на изгиб.
- 17) Механические характеристики материалов.
- 18) Механические характеристики материалов при длительной нагрузке и повышенной температуре.
- 19) Энергетические характеристики материалов.
- 20) Технологические, эксплуатационные характеристики материалов.
- 21) Понятие усталости материала.
- 22) Понятие «конструкционной прочности материала».

| Оценка | Критерии оценивания по экзамену |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |

| | |
|---|--|
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |
|---|--|

В случае активной работы студента на лекционных и лабораторных занятиях, отсутствии пропусков по неуважительной причине и выполнении всех контрольных мероприятий – участия в устном опросе, подготовке и защите отчетов по лабораторным занятиям, положительных оценок по самостоятельным расчетно-графическим работам – студенту предоставляется возможность получения оценки на экзамене в среднем по результатам работы в семестре.

В противном случае студент сдает теоретический экзамен по билетам.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1) Зарецкая М.В. Проектирование и конструирование (основные понятия) / М.В. Зарецкая. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2012. – 118 с.

2) Прикладная механика: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина ; под ред. В. В. Джамаея ; Моск. авиационный ин-т, Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2016. – 360 с.

3) Прикладная механика : учебник для вузов / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина ; под редакцией В. В. Джамаея. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 360 с. – Текст : электронный.

Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/bcode/498831>

4) Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 608 с. - Текст : электронный.

Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/211064>

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки.
4. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Технические науки
5. Прикладная математика и механика.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Сайт Росстандарта. Стандарты и регламенты <http://www.gost.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>
4. Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech>
5. Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) www.cntd.ru
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect www.sciencedirect.com
9. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
12. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
13. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
14. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
15. Springer Journals <https://link.springer.com/>
16. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
17. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
18. Springer Materials <http://materials.springer.com/>

19. zbMath <https://zbmath.org/>
20. Nano Database <https://nano.nature.com/>
21. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
22. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
23. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
24. <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
25. <http://www.isopromat.ru/>
26. <http://www.mysopromat.ru/>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
11. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных расчетных задач проектирования. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам); самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации.

Темы и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО). | – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей. | – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. | Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной Лаборатория, укомплектованная мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в | – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). |

| | | |
|--|---|--|
| | электронную информационно-образовательную среду университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности. | |
|--|---|--|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|--|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | <ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | <ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»). |