

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

Т.А. Хагуров

« 28 » мая 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.17 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ

Направление подготовки/специальность  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация  
Метрология, стандартизация и сертификация

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

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 № 10 « 20 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Бабешко



ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 « 21 » мая 2021 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, заведующий кафедрой 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)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		52.3	52.3
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		50	50
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		34	34
<b>Иная контактная работа:</b>		2.3	2.3
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.3	0.3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		29	29
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.)		20	20
Подготовка к текущему контролю		9	9
<b>Контроль:</b>		26.7	26.7
Подготовка к экзамену		26.7	26.7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	108	108
	<b>в том числе контактная работа</b>	52.3	52.3
	<b>зач. ед</b>	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 СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность.	12	4	-	-	8
2.	Методы расчетов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов	42	8	-	28	6
3.	Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности.	16	4	-	6	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	70	16		34	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3				
	Подготовка к текущему контролю	9				
	Подготовка к экзамену	26.7				
	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 прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов	Напряжения и деформации, возникающие в элементах конструкции при различных видах нагружения	ЛР
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 учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Теоретический материал электронного ресурса <a href="http://www.teoretmech.ru/lect.html">http://www.teoretmech.ru/lect.html</a></p> <p>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.</p>
2	Подготовка к текущему контролю	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Теоретический материал электронного ресурса <a href="http://www.teoretmech.ru/lect.html">http://www.teoretmech.ru/lect.html</a></p> <p>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.</p>

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	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



	требованиями технической документации			
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, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности»	Вопрос на экзамене 3 – 6, 17 – 20
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 брусьев?
- 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) Как определяется температурная деформация при растяжении-сжатии?
  - 31) Что положено в основу получения дополнительного уравнения?
  - 32) По каким формулам определяют напряжение и деформацию в стержне с учетом его собственного веса?
  - 33) В каких случаях могут возникнуть в брусках (стержнях) температурные и монтажные напряжения?
  - 34) Что называется напряженным состоянием в точке тела?
  - 35) По каким формулам определяются нормальные и касательные напряжения, возникающие в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния?
  - 36) Какие используются гипотезы при выводе формулы определения нормальных напряжений в поперечных сечениях брусков? Запишите формулу определения напряжений?
  - 37) Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
  - 38) Что называется продольной силой и как она определяется в произвольном поперечном сечении стержня?
  - 39) Какие три характерные задачи встречаются при расчете на прочность при растяжении – сжатии?
  - 40) Что называется модулем Юнга? В каких единицах он измеряется?
  - 41) Какие сечения стержня считаются опасными?
  - 42) Как определяется абсолютная продольная деформация?
  - 43) Как влияет собственный вес бруса на его удлинение и на его прочность?
  - 44) Как связаны между собой напряжения в наклонных и поперечных сечениях растянутого стержня?
  - 45) 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.

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) Джамай В. В. Прикладная механика: учебник для бакалавров / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 360 с. – <https://biblio-online.ru/book/prikladnaya-mehanika-425493>.
- 4) Бугаенко Г.А. Механика: учебник для вузов / Г.А. Бугаенко, В.В. Маланин, В. И. Яковлев. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2018. – 368 с. – <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672>.

## 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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://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](http://www.cntd.ru)
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://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](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	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания



	Лаборатория, укомплектованная мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности.	презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
--	---	--

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)	– 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)	– 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»).