

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ

Направление/специальность подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерное проектирование технологий и оборудования механообрабатывающих производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА \_\_\_\_\_  
Туркина Наталья Рудольфовна, к.т.н., доцент, доцент

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

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ**

### **Разделы рабочей программы**

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

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
--

ПСК-2.3 — способность использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации
---

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-93**

*знания:*

о способах преобразования данных для дальнейшего использования;

*умения:*

предварительной обработки данных для целей машинного обучения;

*навыки:*

применения стандартных библиотек для нормализации данных и восстановления пропущенных значений.

### **ПСК-2.3**

*навыки:*

решения математических задач базового уровня с применением современных пакетов прикладных программ, сбора и обработки данных на начальном уровне, составления и оформления технической документации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-93	ПСК-2.3
3	5	<b>Раздел 1. Автоматизированное проектирование: системный подход.</b> Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта, CAD, CAM, CAE. Международная классификация САПР.	16	6	2	4	10	20	20
3	5	<b>Раздел 2. Обзор систем, возможности.</b> Системы Autodesk Inventor и SolidWorks. Интерфейс. Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей. Спецификации. Возможности систем при проектировании. Интерфейс. Мастер проектирования. Обмен данными между си-стемами САПР.	23	6	2	4	17	20	20
3	5	<b>Раздел 3. Математические основы инженерии распределённых систем.</b> Методы синтеза и оценки проектных решений: принципы принятия оптимальных решений, математические методы многокритериальной оптимизации, методы экспертных оценок, критерии оптимальности. Анализ эффективности распределённых систем. Организация совместной работы ресурсов. Интеграция ресурсов реального времени.	25	12	4	8	13	20	20
3	5	<b>Раздел 4. PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE.</b> Интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Матричный расчет стержневых систем. Козффициенты и матрица жесткости однородного стержня.	19	12	4	8	7	20	20
3	5	<b>Раздел 5. Обзор программных комплексов, дающих возможность определять напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.</b> Оформление конструкторской документации в среде «SolidWorks».	25	15	5	10	10	20	20
Всего за 5 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Автоматизированное проектирование: системный подход.	Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование.	4
2	Раздел 2. Обзор систем, возможности.	SolidWorks. Интерфейс. Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей.	4
3	Раздел 3. Математические основы инженерии распределённых систем.	Анализ эффективности распределённых систем. Организация совместной работы ресурсов. Интеграция ресурсов реального времени.	8
4	Раздел 4. PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE.	Матричный расчет стержневых систем. Коэффициенты и матрица жесткости однородного стержня.	8
5	Раздел 5. Обзор программных комплексов, дающих возможность определять напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.	Определение напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>34</b>

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Автоматизированное проектирование: системный подход.	Международная классификация САПР.	10
2	Раздел 2. Обзор систем, возможности.	Мастер проектирования. Обмен данными между системами САПР.	17

3	Раздел 3. Математические основы инженерии распределённых систем.	Организация совместной работы ресурсов. Интеграция ресурсов реального времени.	13
4	Раздел 4. PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE.	Интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели.	7
5	Раздел 5. Обзор программных комплексов, дающих возможность определять напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.	Оформление конструкторской документации в среде «SolidWorks».	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>57</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5		Отч. по ПЗ	Вопр.Диф.Зач			ДР		Отч. по ПЗ, Вопр.Диф.Зач		ДР		ИПЗ			ИПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Детали машин и основы конструирования. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
2. . Системы CAD/CAM в производстве. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.
4. В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. . Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D. М.: Академия, 2009, 6 экз.
5. Д. Мюррей. . SolidWorks. М.: Лори, 2003, 24 экз.
6. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.
7. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 45 экз.
8. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
9. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
10. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика.

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

1. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
3. <https://ura.it.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

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

### Информационные справочные системы:

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

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

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



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Интерактивная доска;
2. Машина разрывная для статических испытаний металлов Р100.

### **6.3. Прочее:**

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

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-93 способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

ПСК-2.3 способность использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием компетенций для проектирования и расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Автоматизированное проектирование: системный подход.</b>		
Международная классификация САПР.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (1-6) . Детали машин и основы конструирования: Москва: Юрайт, 2021 (1-5)	10
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Обзор систем, возможности.</b>		
Мастер проектирования. Обмен данными между си-стемами САПР.	Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-3)	17
Итого по разделу 2		17
<b>Раздел 3. Математические основы инженерии распределённых систем.</b>		
Организация совместной работы ресурсов. Интеграция ресурсов реального времени.	Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-4) В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. . Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: М.: Академия, 2009 (1-6)	13
Итого по разделу 3		13
<b>Раздел 4. PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE.</b>		
Интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-4) Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-3) . Системы CAD/CAM в производстве: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-5)	7
Итого по разделу 4		7
<b>Раздел 5. Обзор программных комплексов, дающих возможность определять напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.</b>		
Оформление конструкторской документации в среде «SolidWorks».	А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (1-7) Д. Мюррей. . SolidWorks: М.: Лори, 2003 (1-7)	10
Итого по разделу 5		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

#### Отчет по практическому заданию

Отчет по работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету расположены в УМК дисциплины.

Примеры вопросов к дифференцированному зачету.

Основы интерфейса системы SolidWorks.

Создание эскизов в системе SolidWorks.

Создание простой модели в SolidWorks.

Создание моделей в среде SolidWorks на основе одноконтурного эскиза.

Создание модели детали типа "Корпус" в SolidWorks и другие.

#### Индивидуальное практическое задание

1. Влияние температурного поля на напряженно-деформированное состояние активного элемента лазера.

2. Анализ прочности элементов химического аппарата (с рубашкой) при эксплуатационных нагрузках.

3. Поведение силовых элементов вакуумной камеры при эксплуатационных нагрузках 1-го вида.

4. Механическое состояние нагруженных элементов вакуумной камеры 2-го вида.

5. Анализ деформированного состояния элементов конструкции глубоководного аппарата.

6. Обеспечение погрешности отклонения от формы зеркала 1 при действии эксплуатационных нагрузок.

7. Влияние температурных полей на деформацию поверхности профиля зеркала.

Критерии и шкалы оценивания результатов по заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалов, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы

теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

#### **Дифференцированный зачет**

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который оформляется по результатам работы в семестре при условии полного выполнения магистрантом графика контрольных мероприятий и с учетом результатов итогового тестирования.

Критерии оценивания:

- «зачтено-отлично» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «отлично»;
- «зачтено-хорошо» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «хорошо»;
- «зачтено-удовлетворительно» - все контрольные мероприятия выполнены в срок, тестирование с оценкой «удовлетворительно»;
- «не зачтено» - не выполнены контрольные мероприятия или результат тестирования менее 60%.

В случае невыполнения графика контрольных мероприятий в срок или низкого результата тестирования для получения зачета студент должен предоставить задания практических работ в часы консультаций преподавателя по расписанию экзаменационной сессии.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-93	ПК-2.3	
3	5	Раздел 1. Автоматизированное проектирование: системный подход.	16	6	2	4	10	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Обзор систем, возможности.	23	6	2	4	17	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Математические основы инженерии распределённых систем.	25	12	4	8	13	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 4. PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE.	19	12	4	8	7	20	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Обзор программных комплексов, дающих возможность определять напряженно-деформированное состояние тел и конструкций.	25	15	5	10	10	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание
Всего за 5 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

## Критерии оценивания

### ПК-93

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Для каких задач применяются эволюционные методы?
- № 2 Номинальным диаметром резьбы является
- № 3 ..... преобразования бывают квантильные и степенные.
- № 4 Скорость изнашивания – это .....
- № 5 ANSYS Workbench. Static Structural – это .....
- № 6 Какой раздел математики наиболее актуален для основ предобработки данных?
- № 7 Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется ...
- № 8 Малая выборка - это выборка объемом ...
- № 9 Нормализация — это процесс масштабирования отдельных образцов до единичной нормы. Верно или неверно?
- № 10 Пластическое деформирование происходит в результате превышения .....

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 К какой категории данных относится вес измеряемых объектов:
  - дискретным данным
  - непрерывным данным
  - программным средствам
  - оптико-геометрическим данным
- № 2 Выберите правильное название метода машинного обучения для задачи регрессии:
  - опорных векторов
  - нелинейных соседей
  - ближайших сетей
  - роя частиц
- № 3 Варианта, которая находится в середине ранжированного (упорядоченного) ряда:
  - индекс
  - медиана
  - дисперсия
  - регрессия
- № 4 Что отображает кривая Веллера?
  - зависимость КИН от длины трещины
  - это зависимость электрического сопротивления от величины деформации
  - зависимость напряжения от деформации при статическом испытании образцов
  - зависимость напряжения от числа циклов при испытании на усталость
- № 5 Математическая модель объекта:
  - совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы
  - созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала

- процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков
  - совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
- № 6 Какой тип моделей применяется для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств:
- сетевые информационные модели
  - табличные информационные модели
  - математические модели
  - материальные модели
- № 7 Натурное (материальное) моделирование:
- моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала
  - моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная (материальная) модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом
  - совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
  - создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала
- № 8 Что относится к основным механическим характеристикам монолитных изотропных материалов?
- упругие постоянные
  - вязкость разрушения
  - предел ползучести
  - предел коррозионной стойкости
- № 9 Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
- иерархические информационные модели
  - математические модели
  - материальные модели
  - графические информационные модели
- № 10 При чистом растяжении в сечении возникают:
- касательные напряжения
  - нормальные напряжения
  - вращательные напряжения
  - касательные и нормальные напряжения

### **ПСК-2.3**

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Если ваши данные содержат много выбросов, масштабирование с использованием среднего значения и дисперсии данных будет работать очень хорошо. Верно или неверно?
- № 2 Долговечность конструкции – это ....
- № 3 Преобразования мощности — это семейство параметрических преобразований, цель которых — сопоставить данные из любого распределения как можно дальше



- от гауссовского распределения. Верно или неверно?
- № 4 Моделирование ...
- № 5 При описании внешнего вида объекта удобнее всего использовать ...  
информационную модель
- № 6 Момент силы относительно точки – это ...
- № 7 Образные модели представляют собой ...
- № 8 При каком нагружении допускаемые напряжения наибольшие?
- № 9 Признак события, означающий возможность рассчитать частоту наступления события при наличии достаточного количества статистических данных, это ...
- № 10 Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется .....
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Силой называется .....
- произведение массы на ускорение
  - производная импульса по времени
  - величина поступательного воздействия вдоль вектора направления
  - величина вращательного воздействия вокруг вектора направления
- № 2 Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
- иерархические информационные модели
  - математические модели
  - материальные модели
  - графические информационные модели
- № 3 Что такое ускорение тела?
- а) Изменение скорости тела
  - б) Сила, действующая на тело
  - в) Энергия, выделяющаяся при движении тела
  - г) Тепловой поток, возникающий при движении тела
- № 4 Модель - это
- А. искусственный объект или система, обладающая основными свойствами, присущими исследуемому объекту или системе, но более доступная или удобная для исследования
  - Б. соответствие модели современному уровню представлений о свойствах объекта моделирования
  - В. универсальный метод научных исследований и инженерной деятельности
  - Г. искусственный объект или система
- № 5 Какие виды нагрузок действуют на механизмы?
- а) статические
  - б) динамические
  - в) ударные
  - г) все вышеперечисленные
- № 6 Адекватность модели – это ...
- А. соответствие модели реальному объекту моделирования
  - Б. точность и достоверность модели
  - В. соответствие модели цели исследования

- Г. соответствие модели современному уровню представлений о свойствах объекта моделирования
- № 7      Материал называется изотропным, если:
- материал заполняет все пространство
  - напряженное состояние во всех точках одинаково
  - свойства материала по всем направлениям одинаковы
- № 8      материал может выдерживать только касательные напряжения
- Характеристика модели, выражаемая количественной мерой соответствия идеально точного для данной модели результата истинному, то есть присущему исследуемой реальной системе – это ...
- А. точность
- Б. достоверность
- В. адекватность
- Г. приближенность
- № 9      Динамические модели
- А. учитывают развитие процессов во времени, то есть их предысторию
- Б. учитывают реальные условия
- В. соответствие модели современному уровню представлений о свойствах объекта моделирования
- Г. искусственный объект или система
- № 10      При чистом растяжении в сечении возникают:
- касательные напряжения
  - нормальные напряжения
  - вращательные напряжения
  - касательные и нормальные напряжения