

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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	
4	8	4	144	26	0	0	26	118	36	0	82	ЭКЗ.

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
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

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:

ПСК-2.2 — способен к наладке станков с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей; отладке, изготовлению пробных деталей и сдаче их в отдел технического контроля (ОТК); по наладке основных механизмов станков в процессе работы; инструктированию рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании; программированию станков с ЧПУ и составление простейших программ для систем с ЧПУ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2.2

знания:

рациональной эксплуатации производственного оборудования и технологической оснастки;

умения:

применения действующих методик для изготовления изделий, технологий и типовых технологических процессов производства;

навыки:

разработки рекомендаций по внедрению результатов исследований в практику машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** 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: **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ**.

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
- ПСК-2.1 — способен использовать методы стандартных и специальных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, прогрессивные методы эксплуатации изделий
- ПСК-2.3 — Способен использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-2.2
4	8	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций. Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация. Оптимизация площади сечения стержневой конструкции.	30	5	5	25	20
4	8	Раздел 2. Задачи математического программирования. Задача Лагранжа и оптимальное управление. Постановка задач математического программирования, классификация, методы решения примеры. Оптимизация профиля стержневой конструкции. Классификация задач вариационного исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	30	5	5	25	20
4	8	Раздел 3. Численные методы оптимизации. Численные методы оптимизации. Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций. Оптимизация толщины пластинки.	30	5	5	25	20
4	8	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации. Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	30	5	5	25	20
4	8	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию. Критерии оптимальности. Принцип возможных перемещений.	24	6	6	18	20
Всего за 8 семестр			144	26	26	118	100
Всего по дисциплине			144	26	26	118	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	Прикладные задачи механики стержней. Отработка решений. Численные решения.	5
2	Раздел 2. Задачи математического программирования.	Сопоставление с экспериментальными данными конструкций по перемещениям, НДС на спец. стендах.	5
3	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	Расчет вращающихся дисков. Основные гипотезы и исходные зависимости. Уравнения для дисков постоянной толщины. Формулировка граничных условий и методы расчета. Численное моделирование вращающихся дисков.	5
4	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	Численные методы расчета при переменной толщине пластины. Осесимметричная деформация цилиндрической оболочки.	5
5	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Элементы конструкций: цилиндрические пружины, плоские криволинейные стержни, закрученные стержни, стержни на упругом основании.	6
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация.	25
2	Раздел 2. Задачи математического	Классификация задач вариационного	25

	программирования.	исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	
3	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций.	25
4	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	25
5	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	18
Всего за 8 семестр			118

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Прикладные задачи механики стержней. Отработка решений. Численные решения. Сопоставление с экспериментальными данными конструкций по перемещениям.	1 - 4	9
Этап 2. Расчет вращающихся дисков. Основные гипотезы и исходные зависимости. Уравнения для дисков постоянной толщины. Формулировка граничных условий и методы расчета. Численное моделирование вращающихся дисков.	5 - 7	9
Этап 3. Численные методы расчета при переменной толщине пластины. Осесимметричная деформация цилиндрической оболочки.	8 - 10	9
Этап 4. Расчет произвольно нагруженной оболочки вращения переменной толщины. Элементы оптимального проектирования конструкций.	11 - 13	9
Всего за 8 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	ВПЗ, КП	Вопр. Экз	Вопр. Экз	КП	ДР	ВПЗ	Вопр. Экз	Вопр. Экз, КП	ДР	ВПЗ	Вопр. Экз	КП	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Методы оптимизации в прикладной механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
2. А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Анализ прочности элементов конструкций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 40 экз.
3. В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 15 экз.
4. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
5. Х. М. Рахимьянов, Б. А Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология машиностроения. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

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

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

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

6.2. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** 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*:

ПСК-2.2 способен к наладке станков с программным управлением для обработки простых и средней сложности деталей; отладке, изготовлению пробных деталей и сдаче их в отдел технического контроля (ОТК); по наладке основных механизмов станков в процессе работы; инструктированию рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании; программированию станков с ЧПУ и составление простейших программ для систем с ЧПУ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ работы, современных принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин и механизмов, широко используемых в различных отраслях техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**118 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 26 ч. аудиторных занятий, и 118 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.		
Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация.	А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Методы оптимизации в прикладной механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-5) Д. Уайлд. . Оптимальное проектирование: М.: Мир, 1981 (1-7)	25
Итого по разделу 1		25
Раздел 2. Задачи математического программирования.		
Классификация задач вариационного исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4)	25
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Численные методы оптимизации.		
Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	25
Итого по разделу 3		25
Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.		
Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Анализ прочности элементов конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-5)	25
Итого по разделу 4		25
Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.		
Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Х. М. Рахимьянов, Б. А Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология машиностроения: Москва: Юрайт, 2020 (-)	18
Итого по разделу 5		18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы/задания по темам ПЗ

Критерии и шкалы оценивания результатов по практическому заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое 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 практическое 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 материалом, 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 практическое 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.

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.

Примеры вариантов заданий:

1. Оптимизация площади сечения стержневой конструкции:

Дана модель конструкции, состоящая из одномерных элементов и условия нагружения. Необходимо оптимизировать площадь сечения стержневой конструкции в САЕ-системе, обеспечивающей выполнение критериев прочности.

2. Дана модель конструкции, состоящая из одномерных профильных элементов и условия нагружения. Необходимо оптимизировать размеры профиля элементов стержневой конструкции в САЕ-системе, обеспечивающей выполнение критериев прочности.

Курсовой проект

Выполнение и защита курсового проекта является одним из видов контрольных мероприятий по дисциплине.

Оценка «отлично» выставляется при правильно решенных задачах, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями оформленном решении. Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенных задачах, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помарок. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки, и она будет правильно оформлена. Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Варианты тем курсовых проектов:

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 2.
8. Обеспечение нормативных отклонений рабочей поверхности зеркала при типовых эксплуатационных нагрузках 3-го вида.
9. Анализ напряженно-деформированного состояния элементов отсека фланцевого соединения 1-го вида.
10. Механическое состояние элементов отсека фланцевого соединения 2-го вида при силовых нагружениях.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену представлены в УМК дисциплины.

Экзамен

Экзамен включает в себя ответ на теоретический вопрос и решение практического задания.

Вопросы и примеры практических заданий размещены в составе УМК по дисциплине.

Оценка "отлично" - студент демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения практических задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Речь студента грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Студент готов отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка "хорошо" - студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет решать практические задачи, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.

Оценку "хорошо" можно получить, набрав 75-84 балла за выполнение диагностических работ, практических заданий и посещение занятий (см. технологическую карту)

Оценка "удовлетворительно" - студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при решении практического задания

Оценку "удовлетворительно" можно получить, набрав 51-74 балла за выполнение диагностических работ, практических заданий и посещение занятий (см. технологическую карту)

Оценка "неудовлетворительно" - студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может решить практическую задачу. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-2.2		
4	8	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	30	5	5	25	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену, Курсовой проект
4	8	Раздел 2. Задачи математического программирования.	30	5	5	25	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	30	5	5	25	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	30	5	5	25	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену, Курсовой проект
4	8	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	24	6	6	18	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ, Курсовой проект
Всего за 8 семестр			144	26	26	118	100		
Всего по дисциплине			144	26	26	118	100		

Критерии оценивания

ПСК-2.2

	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Что определяют ультразвуковым методом?
№ 2	Что такое усталость материала?
№ 3	В чем измеряется напряжение?
№ 4	Жёсткость конструкции - это...
№ 5	Долговечность конструкции – это ...
№ 6	Что такое эквивалентное напряжение?
№ 7	Метод обнаружения усталостных трещин...
№ 8	Деформация тела – это...
№ 9	При нагреве модуль Юнга стали различных марок...
№ 10	В каком случае материал считается однородным?
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Что является критериями ресурса машин? <ul style="list-style-type: none">- малоцикловая усталость- однократная усталость- максимальная усталость- статическая усталость
№ 2	Какими методами определяют анализ изломов при испытаниях и эксплуатации машин? <ul style="list-style-type: none">- современная фрактография- метод электротензометрии- оптико-геометрические методы- поляризационно-оптические методы
№ 3	Что такое ударная прочность? <ul style="list-style-type: none">- способность объекта сохранять свою целостность и характеристики после испытания- способность объекта выполнять свои функции во время испытания- способность противостоять разрушающему воздействию, но не сохранять работоспособность- способность сохранять работоспособность, но не целостность
№ 4	В чем измеряются расчетные перемещения? <ul style="list-style-type: none">- в единицах силы, Н, кН- в градусах- в метрах, сантиметрах, миллиметрах- являются безразмерными
№ 5	Из каких соотношений определяются реакции опор? <ul style="list-style-type: none">- уравнений равновесия отсеченной части стержня- уравнений равновесия всего стержня целиком- закона Гука- закона сохранения энергии

- № 6 Какая сила не учитывается в статике?
- сосредоточенная
 - распределенная
 - равнодействующая
 - сила движения
- № 7 Какие распространенные методы расчета деформаций и напряжений лежат в основе пакетов программ?
- метод аналитического решения
 - метод конечных элементов
 - метод крупных частиц
 - метод численного интегрирования
- № 8 Что относится к основным механическим характеристикам монолитных изотропных материалов?
- упругие постоянные
 - вязкость разрушения
 - предел ползучести
 - предел коррозионной стойкости
- № 9 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
- № 10 Силой называется
- произведение массы на ускорение
 - производная импульса по времени
 - величина поступательного воздействия вдоль вектора направления
 - величина вращательного воздействия вокруг вектора направления