

Донбаська державна машинобудівна академія

Кафедра основ проектування машин

Затверджую:

Декан факультету

інтегрованих технологій і обладнання

_____ /Гринь О.Г./

« ____ » _____ 2021 р.

Гаранти освітньої програми

_____ /Ковальов В.Д./

« ____ » _____ 2021 р.

_____ /Ковалевський С.В./

« ____ » _____ 2021 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри

основ проектування машин

Протокол № 1 від 30.08.2021 р.

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент

_____ /Карнаух С.Г./

« ____ » _____ 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

«Опір матеріалів»

(прискорений курс)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»

спеціальність 131 «Прикладна механіка»

133 «Галузеве машинобудування»

ОПП «Прикладна механіка»

«Галузеве машинобудування»

Освітній рівень Бакалавр

Факультет інтегрованих технологій і обладнання

Розробник ст.викладач Капорович С.В.

Краматорськ – 2021 р.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
			Денна	Заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
4,0	6,0			
Модулів – 1		Спеціальність (професійне спрямування): 131 «Прикладна механіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1			1	2
Індивідуальне науково-дослідне завдання		133 «Галузеве машинобудування»	Семестр	
Загальна кількість годин			2а, 2б	3
120	180		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 2,7		Професійна кваліфікація: бакалавр з прикладної механіки	36	8
			Практичні / Лабораторні	
			36/-	6/-
		Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота	
			48	166
		Вид контролю:		
		екзамен	екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 60,0 % (72/120) – для денної форми навчання, 7,8 % (14/180) – для заочної форми навчання.

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» складена відповідно до ОПП підготовки бакалавра спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування».

Предметом вивчення дисципліни є інженерні методи розрахунків конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість.

Мета дисципліни: формування у студентів когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей, які регламентовані освітньо-професійними програмами за спеціальностями «131 Прикладна механіка» і «133 Галузеве машинобудування» і створюють необхідну наукову базу означених технічних розрахунків. Вивчення курсу повинно дати той мінімум фундаментальних знань і умінь, на базі яких майбутній фахівець буде здатний самостійно вирішувати реальні технічні задачі, оволодівати новими науковими та виробничими досягненнями по профілю його професійної діяльності, проводити дослідження та/або здійснювати інновації, які характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення існуючих методів інженерних розрахунків конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість з опану-

ванням загальних принципів конструювання, що передбачають раціональний вибір матеріалів, форм і розмірів типових виробів машинобудування.

Навчальна дисципліна «Опір матеріалів» пов'язана з такими дисциплінами, як «Технологія конструкційних матеріалів», «Вища математика», «Теоретична механіка», «Фізика».

Програмні компетентності. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

- розрізняти види деформації і види напруженого стану;
- застосовувати метод перерізів при будівництві епюр внутрішніх силових факторів;
- орієнтуватися в обчисленні та застосуванні геометричних характеристик перерізів;
- здійснювати оцінки міцності об'єктів, які належать до компетенції «Опору матеріалів»;
- обґрунтовувати вибір матеріалу для випадку проектування реальних об'єктів;
- володіти методами оцінки жорсткості конструкцій;
- володіти методами оцінки міцності статично невизначених та невизначуваних систем;
- виконувати розрахунки на міцність при складному навантаженні;
- орієнтуватись у сучасних теоріях (критеріях) міцності;
- володіти методами оцінки стійкості стрижнів та стрижневих конструкцій;
- володіти методами оцінки міцності систем, які працюють при динамічному режимі навантаження.

Практична частина дисципліни спрямована на отримання навиків:

- вміння застосовувати набуті знання для розв'язання практичних завдань;
- формування власної позиції з дискусійних питань курсу і вміння активно аргументувати її;
- автоматично виконувати весь комплекс технічних розрахунків, передбачених навчальною дисципліною.

Загальні компетентності – знання, розуміння, навички та здатності, якими студент оволодіває у рамках виконання програми навчання, мають універсальний характер.

Загальні компетентності:

- здатність до аналізу та синтезу;
- вміння застосовувати знання на практиці;
- грамотне планування та розподіл часу;
- застосування базових знань професії на практиці;
- усне та письмове спілкування;
- робота з сучасною комп'ютерною технікою;
- дослідницькі вміння;
- здатність до самонавчання;
- навички роботи з інформацією;

- здатність до самокритики та критики;
- здатність адаптуватися до нових ситуацій;
- здатність генерувати нові ідеї;
- здатність до прийняття рішень;
- здатність працювати в команді фахівців з різних підрозділів;
- уміння спілкуватися з непрофесіоналами галузі;
- уміння працювати автономно;
- уміння проявляти ініціативність підприємництва;
- дотримання етики.

3 Програма та структура навчальної дисципліни

3.1 Денна форма навчання (семестр 2а)

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лаб. Роботи									
Сам. Робота	2	3	3	3	3	3	3	2	2
Консультації									
Модулі	Модуль 1								
Контроль по модулю					РГР 1.1	КР 1	РГР 3.1		РГР 2.1

3.2 Денна форма навчання (семестр 2б)

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лаб. Роботи									
Сам. Робота	2	3	3	3	3	3	3	2	2
Консультації									
Модулі	Модуль 1								
Контроль по модулю	РГР 2.2	КР 2	РГР 4.1		РГР 4.3	КР3		РГР 6.2	

3.3 Заочна форма навчання (семестр 3)

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	8														
Практ. роботи	6														
Лаб. роботи															
Сам. робота		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12
Консультації															
Модулі	Модуль 1														
Контроль по модулю															КР

4 Лекції

Тема 1 Вступ. Метод перерізів

1. Основні поняття, задачі та місце дисципліни «Опір матеріалів» у системі інженерної підготовки. Прийняті допущення. Реальні об'єкти і розрахункові схеми. Типові елементи конструкцій.
2. Зовнішні сили та їх класифікація. Внутрішні зусилля, метод перерізів. Напруження повні, нормальні та дотичні. Зв'язок напружень з внутрішніми зусиллями.

Література: /1/, с. 9-15, 37-41; /2/, с. 7-20.

Тема 2 Розтягання-стискання

1. Розтягання – стискання. Визначення напружень. Зв'язок напружень і деформацій, закон Гука. Коефіцієнт Пуассона.
2. Побудова епюр поздовжніх сил і напружень при розтяганні – стисканні. Умови міцності. Визначення допустимих напружень. Умова жорсткості.
3. Механічні випробування матеріалів на розтягання і стискання. Діаграми розтягання і стискання, їх особливі точки. Показники міцності та пластичності. Матеріали крихкі та пластичні.
4. Статично визначувані та статично невизначувані стрижневі системи, що працюють на розтягання – стискання. Ступінь статичної невизначуваності, план її розкриття.

Література: /1/, с. 42-43, 83-97, 112-114, 130-134; /2/, с. 20-37.

Тема 3 Геометрія плоских перерізів

1. Статичні моменти площини. Центральні осі та центр ваги плоскої фігури. Положення центрів ваги найпростіших фігур. Способи визначення центрів ваги фігур складної конфігурації.

2. Моменти інерції плоскої фігури, їх види. Зв'язок полярного і осьових моментів інерції. Головні осі інерції. Формули для моментів інерції найпростіших фігур.
3. Залежність між моментами інерції плоскої фігури при паралельному переносі та повороті осей координат.
4. Головні центральні осі плоскої фігури, їх положення. Визначення головних моментів інерції.

Література: /1/, с. 17-29; /2/, с. 104-120.

Тема 4 Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок і плоских рам

1. Балки і рами, їх елементи і різновиди. Типи опор і опорні реакції. Внутрішні зусилля, правила знаків. Диференційні залежності при згині.
2. Правила побудови епюр внутрішніх зусиль для балок. Особливості епюр у місцях прикладення до балки зосереджених сил і моментів, також на ділянках, де є розподілене навантаження і де воно відсутнє. Визначення екстремальних значень згинальних моментів.
3. Особливості та правила побудови епюр внутрішніх зусиль для плоских рам. Перевірка правильності епюр.

Література: /1/, с. 46-66; /2/, с. 42-68.

Тема 5 Теорія напруженого стану. Теорії міцності

1. Напружений стан у точці тіла, його задавання і компоненти. Індeksi нормальних і дотичних напружень. Закон парності дотичних напружень.
2. Головні площадки, головні напруження і головні напрямки. Типи напружених станів. Пряма і зворотна задачі теорії напруженого стану.
3. Аналітичне розв'язання прямої і зворотної задач теорії плоского напруженого стану. Напруження на похилих площадках при лінійному напруженому стані.
4. Графічне розв'язання прямої і зворотної задач теорії плоского напруженого стану, круги Мора.
5. Об'ємний напружений стан. Напруження і деформації. Узагальнений закон Гука. Питома потенційна енергія пружної деформації, її складові.
6. Теорії міцності, їх призначення. Критерії міцності та еквівалентні напруження. Перша і друга теорії міцності, їх області застосування і недоліки, умови міцності.
7. Третя і четверта теорії міцності, їх області застосування і недоліки, умови міцності. Теорія міцності Мора.

Література: /1/, с. 152-187; /2/, с. 68-94.

Тема 6 Зсув. Кручення

1. Чистий зсув, напруження і деформації. Закон Гука при зсуві. Умова міцності, допустимі напруження.
2. Кручення. Зв'язок потужності з крутним моментом. Побудова епюр крутних моментів. Характер деформації і напружений стан стрижнів при крученні.

3. Визначення напружень і деформацій при крученні. Умови міцності та жорсткості.

Література: /1/, с. 44-45, 193-199, 201-203, 206-213; /2/, с. 94-100, 123-132.

Тема 7 Плоске згинання

1. Плоске згинання, його різновиди. Чисте згинання, визначення нормальних напружень. Умова міцності.

2. Поперечне згинання. Визначення дотичних напружень, формула Журавського.

3. Еквівалентні напруження в стрижні при поперечному згинанні. Повна перевірка міцності балки; умови міцності, допустимі напруження.

Література: /1/, с. 237-261; /2/, с. 132-156.

Тема 8 Складний опір

1. Складне і косе згинання. Визначення напружень. Положення нейтральної лінії. Умови міцності для стрижня з довільним перерізом.

2. Згинання з розтяганням-стисканням. Визначення напружень. Положення нейтральної лінії. Умови міцності для стрижня з довільним перерізом.

3. Позацентрове розтягання-стискання. Визначення напружень. Положення нейтральної лінії. Умови міцності для стержня з довільним перерізом. Ядро перерізу.

4. Згинання з крученням. Умова міцності. Послідовність проектного і перевірного розрахунків. Особливості вибору допустимого напруження.

Література: /1/, с. 324-352; /2/, с. 142-163.

Тема 9 Переміщення в пружних системах

1. Потенційна енергія пружної деформації стрижня і стрижневої системи в загальному випадку навантаження. Потенційна енергія балок і плоских рам.

2. Теорема Кастіліано, її недоліки при визначенні переміщень в стрижневих системах.

3. Метод і інтеграли Мора для визначення переміщень в стрижневих системах.

4. Чисельні методи визначення переміщень в стрижневих системах. Спосіб Верещагіна, формула крайніх ординат.

Література: /1/, с. 354-390, 392-397, 404-412, 416-417, /3/, с. 6-42, 51-56.

Тема 11 Стійкість стиснутих стрижнів

1. Поняття стійкості стиснутого стрижня. Види пружної рівноваги. Критична сила і критичне напруження. Задача Ейлера.

2. Межі застосування формули Ейлера для критичного напруження. Формула Ясинського. Розрахунки на стійкість стиснутого стрижня з використанням коефіцієнта зменшення основного допустимого напруження.

Література: /1/, с. 492-505; /3/, с. 60-75, 77-80.

5 Практичні роботи

Мета проведення практичних занять – є підготовка студентів до самостійного виконання ними відповідних розрахунків в рамках РГР, контрольних і екзаменаційних робіт, також у їхній подальшій інженерній практиці.

Практичні заняття проводяться на базі начитаного теоретичного матеріалу і сплановані таким чином, щоб створити у студентів стійкі розрахункові навички і уміння з найбільш важливих для практичного застосування тем курсу. Саме для цього на практичних заняттях пріоритет надається задачам, максимально наближеним за змістом до тематики запланованих РГР, на базі яких побудовані також завдання для контрольних і екзаменаційних робіт курсу.

Внаслідок практичних занять у студентів повинен сформуватись комплекс відповідних знань, умінь і навичок, достатніх для їх подальшої професійної діяльності. Перелік цих знань, умінь і навичок наведений нижче, в описах тематики занять.

Практичне заняття 1

Тема: Визначення опорних реакцій балок та рам.

Мета: Засвоєння методики визначення опорних реакцій балок і плоских рам, що становить основу більшості задач опору матеріалів.

Задачі та зміст роботи:

- дві задачі на визначення опорних реакцій двохопорної статично визначуваної балки;
- дві задачі на визначення опорних реакцій двохопорної статично визначуваної плоскої рами.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання умов рівноваги;
- знання видів опор та опорних реакцій;
- уміння використовувати умови рівноваги для знаходження опорних реакцій;
- навички знаходження опорних реакцій.

Практичне заняття 2 та 3

Тема: Розтягання-стискання статично визначуваних стрижневих систем.

Мета: Засвоєння методики розрахунків на міцність і жорсткість статично визначуваних стрижневих конструкцій, що працюють на розтягання та стискання.

Задачі та зміст роботи:

- задачі на визначення зусиль, які виникають в стрижневій конструкції, визначення необхідних розмірів поперечних перерізів стрижнів, розрахунок їх абсолютних подовжень.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання умов міцності при розтяганні-стисканні;
- знання послідовності розрахунку на міцність і жорсткість статично визначуваних стрижневих систем;

- вміння визначати зусилля, які виникають в стрижневих конструкціях;
- вміння визначати розміри поперечних перерізів стрижнів;
- вміння розраховувати абсолютне подовження;
- навички користування довідковою літературою.

Практичні заняття 4 та 5

Тема: Геометричні характеристики плоских перерізів.

Мета: Засвоєння методів визначення положення головних центральних осей та величини головних моментів інерції поперечних перерізів стрижнів, складених із стандартних профілів прокату.

Задачі та зміст роботи:

- задачі на визначення положення головних центральних осей та величини головних моментів інерції складних перерізів стрижнів з однією віссю симетрії, виготовлених із стандартних профілів прокату;
- задачі на визначення положення головних центральних осей та величини головних моментів інерції складних перерізів стрижнів.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання послідовності розрахунку геометричних характеристик плоских перерізів;
- вміння визначати положення центра ваги складного перерізу;
- вміння визначати осьові і відцентровий момент інерції відносно центральних осей;
- вміння визначати положення головних центральних осей;
- вміння визначати моменти інерції перерізу відносно головних центральних осей;
- навички користування довідковою літературою.

Практичне заняття 6

Тема: Контрольна робота №1 на тему «Розтягання-стискання. Геометричні характеристики плоских перерізів».

Мета: Перевірка засвоєння студентами методів розрахунків із зазначених тем.

Задачі та зміст роботи:

- задача на визначення зусиль, які виникають в статично визначуваній стрижневій конструкції, визначення необхідних розмірів найбільш навантаженого стрижня та визначення його подовження;
- задача на визначення положення головних центральних осей та величини головних моментів інерції складних перерізів стрижнів з однією віссю симетрії, виготовлених із стандартних профілів прокату.

Практичні заняття 7 та 8

Тема: Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок.

Мета: Засвоєння методики побудови епюр поперечних сил та згинальних моментів для консольних та двохопорних балок.

Задачі та зміст роботи:

- задачі на побудову епюр поперечних сил та згинальних моментів для консольних балок;
- задачі на побудову епюр поперечних сил та згинальних моментів для двохопорних балок.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання правил та послідовності побудови епюр поперечних сил та згинальних моментів для консольних та двохопорних балок;
- вміння визначати значення поперечних сил у характерних перерізах балки;
- вміння визначати значення згинальних моментів у характерних перерізах балки;
- вміння будувати епюри поперечних сил та згинальних моментів;
- вміння визначати значення екстремального згинального моменту;
- навички побудови епюр внутрішніх зусиль для балок.

Практичні заняття 9

Тема: Побудова епюр внутрішніх зусиль для рам.

Мета: Засвоєння методики побудови епюр подовжніх та поперечних сил, а також згинальних моментів для консольних та двохопорних рам.

Задачі та зміст роботи:

- задачі на побудову епюр подовжніх та поперечних сил, а також згинальних моментів для консольних рам;
- задачі на побудову епюр подовжніх та поперечних сил, а також згинальних моментів для двохопорних рам.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання правил та послідовності побудови епюр подовжніх та поперечних сил, а також згинальних моментів для консольних та двохопорних рам;
- вміння визначати значення подовжніх сил у характерних перерізах рами;
- вміння визначати значення поперечних сил у характерних перерізах рами;
- вміння визначати значення згинальних моментів у характерних перерізах рами;
- вміння будувати епюри подовжніх та поперечних сил, а також згинальних моментів;
- вміння визначати значення екстремального згинального моменту;
- навички побудови епюр внутрішніх зусиль для рам.

Практичне заняття 10

Тема: Повна перевірка міцності балки.

Мета: Засвоєння методики перевірки балки на міцність.

Задачі та зміст роботи:

- задача на розрахунок балки на міцність.

Знання, вміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання методики перевірки балки на міцність;
- вміння визначати розміри поперечних перерізів;
- вміння перевіряти міцність за нормальними напруженнями;
- вміння перевіряти міцність за дотичними напруженнями;
- вміння перевіряти міцність за еквівалентними напруженнями;
- навички повної перевірки балки на міцність.

Практичне заняття 11

Тема: Контрольна робота №2 на тему «Повна перевірка міцності балки».

Мета: Перевірка засвоєння студентами методики перевірки балки на міцність.

Задачі та зміст роботи:

- задача на розрахунок балки на міцність.

Практичне заняття 12

Тема: Складне згинання з крученням.

Мета: Засвоєння методики розрахунку валу, який працює в умовах складного згинання з крученням.

Задачі та зміст роботи:

- задача на визначення діаметра валу при складному згинанні з крученням.

Знання, вміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання методики визначення діаметра валу при складному згинанні з крученням;
- вміння визначати навантаження, яке діє на вал та зубчаті колеса;
- вміння аналізувати епюри згинальних моментів та епюру крутних моментів та визначати потенційно небезпечний переріз балки;
- вміння підраховувати величину приведенного моменту для небезпечного перерізу балки;
- вміння визначати потрібний діаметр валу;
- вміння виконувати перевірку міцності валу з урахуванням подовжньої сили;
- навички розрахунку валу, який працює в умовах складного згинання з крученням.

Практичне заняття 13

Тема: Складне згинання.

Мета: Засвоєння методики визначення напружень при складному згинанні.

Задачі та зміст роботи:

- задача на визначення нормальних напружень та побудову епюри нормальних напружень при складному згинанні.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання методики визначення нормальних напружень та побудови епюри нормальних напружень при складному згинанні;
- вміння аналізувати епюри згинальних моментів у вертикальній та горизонтальній площинах та визначати потенційно небезпечні перерізи балки;
- вміння визначати положення нейтральної лінії у перерізі;
- вміння встановлювати координати найбільше віддалених від нейтральної лінії точок;
- вміння розраховувати величини нормальних напружень в кожній з цих точок;
- вміння будувати епюру нормальних напружень;
- навички розрахунку балки при складному згинанні.

Практичне заняття 14

Тема: Контрольна робота №3 на тему «Складний опір».

Мета: Перевірка засвоєння студентами методики розрахунків конструкцій, які працюють в умовах складного опору.

Задачі та зміст роботи:

- задача на визначення діаметру валу при складному згинанні з крученням.

Практичні заняття 15

Тема: Визначення переміщень у балках і рамах.

Мета: Засвоєння методики визначення лінійних і кутових переміщень у балках і плоских рамах методом Мора.

Задачі та зміст роботи:

- задачі на визначення лінійних і кутових переміщень у балках методом Мора за допомогою формули крайніх ординат;
- задачі на визначення лінійних і кутових переміщень у рамах методом Мора за допомогою формули крайніх ординат.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання методики визначення лінійних і кутових переміщень у балках і рамах методом Мора;
- вміння побудови епюр згинальних моментів від дії одиничного фактору;
- вміння визначати лінійні переміщення з використанням формули крайніх ординат;
- вміння визначати кутові переміщення з використанням формули крайніх ординат;

- навички використання формули крайніх ординат для визначення переміщень у балках і рамах методом Мора.

Практичне заняття 16 та 17

Тема: Підбір перерізу стиснутої стійки.

Мета: Засвоєння методики підбору перерізу стиснутої стійки.

Задачі та зміст роботи:

- задача на підбір розмірів поперечного перерізу для стійки, що стискається центрально прикладеною силою.

Знання, уміння і навички, що формуються в процесі виконання роботи:

- знання методики підбору розмірів поперечного перерізу для стійки, що стискається центрально прикладеною силою;
- вміння визначати величину гнучкості стійки у головних площинах;
- вміння визначати величину коефіцієнту зменшення основного допустимого напруження;
- вміння виконувати перевірку на стійкість.

Практичне заняття 18

Тема: Огляд розрахункових методів опору матеріалів.

Мета: формування у студентів цілісних уявлень про розрахункові методи опору матеріалів і їх застосування в подальшому навчальному процесі й інженерній практиці.

Задачі та зміст роботи:

- інформація викладача про зв'язок курсу опору матеріалів з іншими курсами технічних дисциплін і застосування в цих курсах розрахункових методів опору матеріалів, також про їх роль в інженерній практиці.

6 Лабораторні роботи

Лабораторний практикум у даному курсі не запланований.

7 Контрольні заходи

7.1 Денна форма навчання

План-графік навчального процесу міститься в додатку А.

Поточний контроль знань студентів складається з трьох аудиторних контрольних робіт і одного тестового опитування з теорії в системі Moodle ДДМА. Кожен із зазначених заходів оцінюється за стобальною шкалою. Таким же чином оцінюються і РГР, виконаних студентами за індивідуальними варіантами і також включених в склад контрольних точок курсу.

Поточна успішність кожного студента визначається сумою балів, отриманих ним по всім успішно складеним контрольним точкам, з урахуванням їх вагових коефіцієнтів (додаток Б). Попередня кількість балів по кожній із контрольних то-

чок встановлюється викладачем з огляду на повноту і правильність виконаного завдання. При цьому до успішно зданих відносяться лише заходи, оцінені в 55 балів і вище.

Усі виконані і позитивно оцінені практичні завдання у формі кінцевого звіту зі стандартним титульним аркушем підлягають захисту в кінці кожного семестру. За результатами цього захисту остаточно встановлюється кількість балів за кожну контрольну точку і підраховується інтегральна оцінка поточної успішності.

Вивчання дисципліни закінчується письмовим екзаменом. До складання екзамену допускаються студенти, котрі успішно склали всі контрольні точки. Приклади екзаменаційних білетів наведені у додатку В.

Підсумкова оцінка курсу в балах визначається як половина суми набраних балів за складені контрольні точки і зданий екзамен у 2б семестрі. Вона переводиться у відповідні підсумкові оцінки курсу за національною і міжнародною шкалами.

7.2 Заочна форма навчання

Згідно з діючим в ДДМА положенням поточний контроль на заочному відділенні містить одну контрольну роботу у вигляді тестового опитування з теорії в системі Moodle ДДМА з максимальною оцінкою 100 балів (відповіді на 20 коротких запитань по 5 балів за кожну). Захист цієї роботи не передбачений.

Екзаменаційні білети в даному разі містять 2 практичних завдання (додаток В). Максимальна екзаменаційна оцінка і в цьому разі становить 100 балів.

Підсумкова оцінка за курс у балах визначається як сума відповідних оцінок контрольної роботи і письмових відповідей на завдання екзаменаційного білета з урахуванням їх вагових коефіцієнтів – 0,4 і 0,6.

8 Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти обох форм навчання вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання, винесені на самостійне вивчення. Студенти денної форми навчання виконують також заплановані розрахунково-графічні роботи.

Самостійна робота планується на кожну годину аудиторного часу і на питання, винесені на самостійне вивчення.

Розподіл часу самостійної роботи виконується згідно з планом навчального процесу та робочим планом дисципліни.

Під час самостійної роботи студенти звертаються до підручників і посібників з дисципліни, інших інформаційних джерел та допоміжних методичних матеріалів.

9 Рекомендована література

1. Писаренко Г. С. Опір матеріалів / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Є. С. Уманський. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Опір матеріалів» (для студентів всіх механічних спеціальностей денної і заочної форм навчання) / укл.: Л. В. Кутовий, Т. П. Зінченко, В. А. Овчаренко. – Краматорськ: ДДМА, 2007. Ч.1. – 196 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Опір матеріалів» (для студентів всіх механічних спеціальностей денної та заочної форм навчання)/ Уклад.: Л.В.Кутовий, Т.П.Зінченко, В.А.Овчаренко. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – Ч.2. – 168 с.
4. Шевченко Ф. Л. Курс опору матеріалів. Порада до вивчення теорії та розв'язання задач: навчальний посібник / Ф. Л. Шевченко. – Донецьк: ДонНТУ, 2013. – 260 с.
5. Шевченко Ф. Л. Задачі з опору матеріалів: навчальний посібник / Ф. Л. Шевченко, С. М. Царенко. – Донецьк: ДонНТУ, 2010. – 356 с.
6. Збірник розрахунково-графічних завдань з курсу «Опір матеріалів» (для студентів всіх механічних спеціальностей денної форми навчання)/Л. В. Кутовий, В. А. Овчаренко, Ю. С. Холодняк, М. О. Соломін, О. Ю. Деньщиків – Краматорськ: ДДМА, 2007. – 220 с.
7. Макаров Е.Г. Сопротивление материалов на базе Mathcad. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.: ил.

10 Електронні ресурси з дисципліни

1. <http://moodle.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=694>
2. <https://isopromat.ru>
3. <https://sopromats.ru>
4. <https://sopromato.ru>

Додаток А
План-графік прискореного курсу опору матеріалів денного відділення

Тиждень	Теми лекцій	Зміст практичних занять
Семестр 2а		
1	Вступ. Метод перерізів	Визначення опорних реакцій балок та рам
2	Розтягання-стискання	Розтягання-стискання статично визначуваних стрижневих систем
3	Геометрія плоских перерізів	Розтягання-стискання статично визначуваних стрижневих систем
4	Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок і плоских рам	Геометричні характеристики плоских перерізів
5	Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок і плоских рам	Геометричні характеристики плоских перерізів
6	Теорія напруженого стану	Контрольна робота №1 «Розтягання-стискання. Геометричні характеристики плоских перерізів»
7	Теорії міцності	Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок
8	Зсув. Кручення	Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок
9	Плоске згинання	Побудова епюр внутрішніх зусиль для рам
Семестр 2б		
1	Плоске згинання	Повна перевірка міцності балки
2	Складний опір	Контрольна робота №2 «Повна перевірка міцності балки»
3	Складний опір	Складне згинання з крученням
4	Складний опір	Складне згинання
5	Переміщення в пружних системах	Контрольна робота №3 «Складний опір»
6	Переміщення в пружних системах	Визначення переміщень у балках і рамах
7	Стійкість стиснутих стрижнів	Підбір перерізу стиснутої стійки
8	Стійкість стиснутих стрижнів	Підбір перерізу стиснутої стійки
9	Огляд розрахункових методів опору матеріалів	Огляд розрахункових методів опору матеріалів

Додаток Б**Контрольні точки (КТ) повного курсу опору матеріалів денного відділення**

Перелік КТ	Стислий зміст	Се- местр	Тиж- день скла- дання	Ваговий коефіці- єнт
РГР 1.1	Розрахунок статично визначуваної стрижневої системи, що працює на розтягання – стискання	2а	5	0,04
РГР 3.1	Визначення головних моментів інерції складного перерізу стрижня із стандартних профілів прокату	2а	7	0,04
РГР 2.1	Побудова епюр внутрішніх зусиль консольної балки	2а	9	0,04
РГР 2.2	Побудова епюр внутрішніх зусиль двохопорної балки	2б	1	0,04
РГР 4.1	Повна перевірка міцності балки	2б	3	0,04
РГР 4.4	Складне згинання з крученням	2б	5	0,06
РГР 6.1	Підбір перерізу стиснутої стійки	2б	8	0,04
КР 1	Розв'язання двох задач: 1) задача на визначення зусиль, які виникають в статично визначуваній стрижневій конструкції, визначення необхідних розмірів найбільш навантаженого стрижня та визначення його подовження; 2) задача на визначення положення головних центральних осей та величини головних моментів інерції складних перерізів стрижнів з однією віссю симетрії, виготовлених із стандартних профілів прокату	2а	6	0,15
КР 2	Задача на розрахунок балки на міцність	2б	2	0,15
КР 3	Задача на визначення діаметру валу при складному згинанні з крученням	2б	5	0,20
ОТ	Відповіді на 10 тестових запитань по теоретичному матеріалу	2б	9	0,20
Екзамен				

Примітка. Максимальна оцінка кожної контрольної точки – 100 балів.

Додаток В

Зразок екзаменаційного білету (денна/заочна форма навчання)

Донбаська державна машинобудівна академія Напрямок: МАШ, ПМ, ЗВ Навчальна дисципліна: Денна/заочна форми навчання Заліковий білет № _____		Семестр 3 Опір матеріалів Прискорений курс
Відповіді на 10 тестових запитань з теорії (20 балів) в системі Moodle		
Задача 1 (40 балів) З умови міцності підібрати діаметр найбільш навантаженого стрижня і визначити його подовження, якщо $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.		
Задача 2 (40 балів) Для заданої балки побудувати епюри поперечних сил і згинальних моментів. Підібрати переріз у вигляді двотавра, якщо $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.		
Затверджено на засіданні кафедри основ проектування машин (протокол № _____ від _____)		
Зав. кафедрою _____ Карнаух С.Г.		
Екзаменатор _____ Капорович С.В.		